

# **DIAGNOSIS PENYAKIT IKAN MAS KOKI MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES CLASSIFIER**

## **SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

M. Hasbi Wa Kafa

NIM : 115060807113049



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2018**

## PERSETUJUAN

DIAGNOSIS PENYAKIT IKAN MAS KOKI MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES  
CLASSIFIER

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :  
M. Hasbi Wa Kafa  
NIM: 115060807113049

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada  
11 Mei 2016

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Nurul Hidayat, S.Pd, M.Sc

NIP. 19680430 200212 1 001

Imam Cholissodin, S.Si, M.Kom

NIK. 2012018507191001

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D

NIP: 19710518 200312 1 001

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 05 Juni 2018



M. Hasbi Wa Kafa

NIM: 115060807113049

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : M Hasbi Wa Kafa  
 TTL : Kediri, 10 Agustus 1991  
 Alamat : Jl.Bandar Ngalim 7B, Kota Kediri  
 Agama : Islam  
 Nomor HP : 0822 455 888 91  
 Email : elkav18@gmail.com

### PENDIDIKAN

- Mahasiswa Universitas Brawijaya kampus Kediri jurusan Teknik Informatika
- Program Pendidikan dan Pelatihan Kandidat Karyawan Program 1 Tahun MAGISTRA UTAMA jurusan Manajemen Informatika.
- MA Mamba'us Sholihin Suci-Manyar-Gresik jurusan IPA

### PENGALAMAN ORGANISASI

- Ketua Dewan Perwakilan Keluarga Mahasiswa UB kampus Kediri
- Koor. Kementrian KP EM UB kampus Kediri
- Sekertaris sie.Ressepsionist OSPPMS
- Ketua UKKI Magistra Utama

### PENGALAMAN DI DUNIA KERJA

- Observasi Dunia Kerja di Radio Wijangsongko Kediri
- Kunjungan perusahaan ke Radar Jawa Pos cabang Kediri
- On The Job Training di Grapari Telkomsel Branch Kediri
- KKN-P di Telkom cabang Nganjuk



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan yang Maha Esa, karena telah melimpahkan berkat dan anugerah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“DIAGNOSIS PENYAKIT IKAN MAS KOKI MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES CLASSIFIER”**.

Berkat bimbingan dan dorongan dari pihak-pihak yang telah membantu dalam menyusun skripsi ini, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan lebih baik. Maka dari itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis secara langsung maupun tidak langsung. Adapun pihak-pihak yang membantu antara lain:

1. Ibunda Uriyarita, Ayahanda Agus Rofiq, kakak M. Adilla Mazwa Abduh, Adik M. Faliq fajrunnajah, Adik M. Zidan Tan'imul Umam, dan seluruh keluarga besar atas nasehat, kasih sayang, perhatian, dan kesabarannya dalam mendidik penulis, serta tiada hentinya selalu memberikan dukungan dan doa demi terselesaikannya skripsi ini.
2. Nurul Hidayat, S.Pd, M.Sc, dan Imam Cholissodin, S.Si, M.Kom,. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing dan mengarahkan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Segenap Bapak dan Ibu dosen progam studi Informatika / Ilmu Komputer beserta seluruh *staff* administrasi yang telah membantu selama perkuliahan.
4. Teman-teman FILKOM angkatan 2011 yang telah memberikan masukan dukungan dan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Seluruh pihak yang telah membantu kelancaran penulisan tugas akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini jauh dari kata sempurna. Maka penulis mengharapkan mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak demi tercapainya kesempurnaan dalam skripsi ini. Akhir kata semoga penulisan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Malang, 05 Juni 2018

Penulis

elkav18@gmail.com

## ABSTRAK

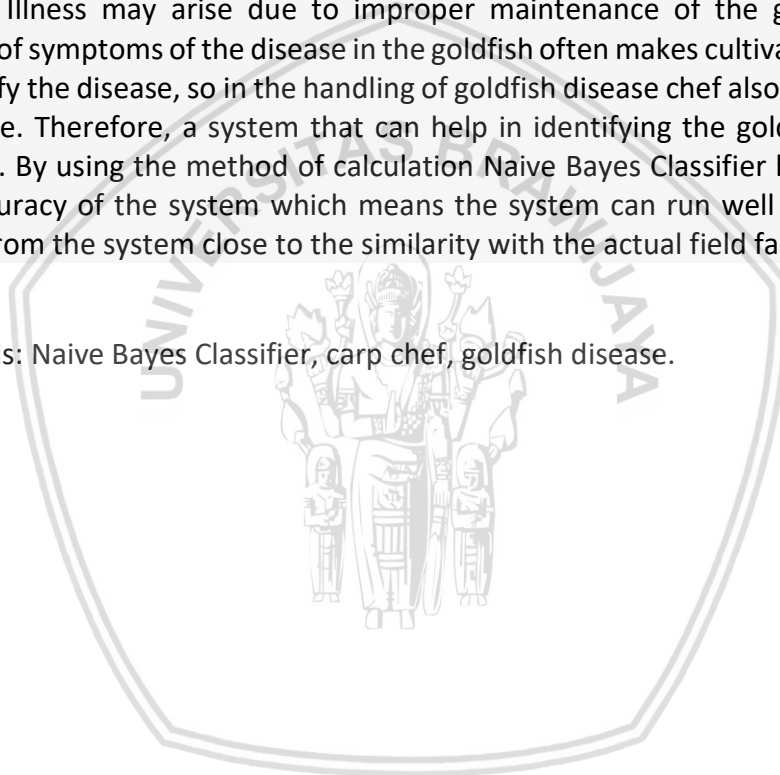
Negara Indonesia sebagai negara maritim memiliki ribuan spesies ikan. Berbagai macam jenis ikan terdapat di Indonesia, tidak hanya ikan yang dapat dikonsumsi saja namun Indonesia juga memiliki berbagai macam jenis ikan hias yang sangat populer. Salah satu ikan hias paling populer adalah ikan mas koki, jadi tidak mengherankan jika permintaan ikan mas koki kian meningkat. Dari waktu ke waktu banyak orang yang mencari ikan mas koki. Harga jualnya yang tinggi juga memberikan berkah tersendiri bagi pelaku bisnisnya. Tentunya budidaya ikan mas koki ini menjadi ladang emas bagi pembudidaya memperoleh keuntungan. Membudidayakan ikan mas koki bisa dikatakan tidak sulit, namun ada yang perlu diperhatikan dalam beberapa hal dikarenakan ikan ini termasuk ikan yang rentan terhadap penyakit. Penyakit dapat timbul akibat salah pemeliharaan pada ikan mas koki. Banyaknya gejala penyakit pada ikan mas koki kerap membuat pelaku budidaya kesulitan untuk mengidentifikasi penyakit, sehingga dalam penanganan penyakit ikan mas koki juga mengalami kesalahan. Maka dari itu, diperlukan sistem yang dapat membantu dalam mengidentifikasi penyakit ikan mas koki dengan tepat. Dengan menggunakan metode perhitungan *Naive Bayes Classifier* telah didapatkan akurasi sistem sebesar 90% yang berarti sistem ini dapat berjalan dengan baik karena hasil dari sistem mendekati kesamaan dengan fakta lapangan yang sebenarnya.

Kata kunci: *Naive Bayes Classifier*, ikan mas koki, penyakit ikan mas koki.

## ABSTRACT

The Indonesian state as a maritime country has thousands of species of fish. Various types of fish found in Indonesia, not only fish that can be consumed alone but Indonesia also has a variety of types of ornamental fish are very popular. One of the most popular ornamental fish is the goldfish chef, so it is not surprising that the demand for goldfish is increasing. From time to time many people are looking for a goldfish chef. Its high selling price also provides its own blessing for its business. Of course the goldfish cultivation is a gold field for farmers to gain profits. Cultivating the goldfish can be said is not difficult, but there is something to note in some ways because these fish including fish that are susceptible to disease. Illness may arise due to improper maintenance of the goldfish. The number of symptoms of the disease in the goldfish often makes cultivators difficult to identify the disease, so in the handling of goldfish disease chef also experienced a mistake. Therefore, a system that can help in identifying the goldfish disease properly. By using the method of calculation Naive Bayes Classifier has obtained 90% accuracy of the system which means the system can run well because the results from the system close to the similarity with the actual field facts.

Keywords: Naive Bayes Classifier, carp chef, goldfish disease.



## DAFTAR ISI

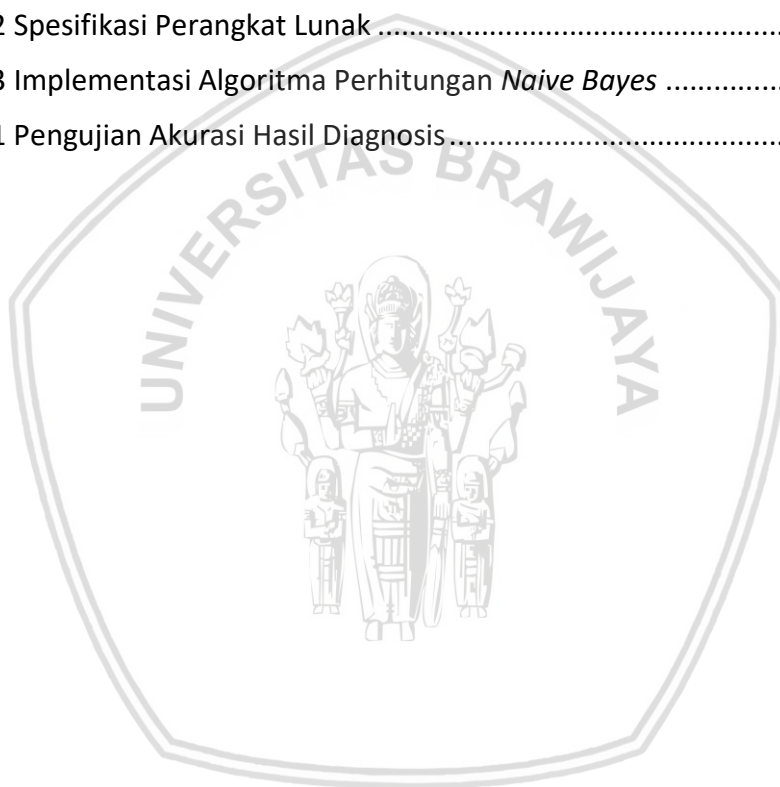
DIAGNOSIS PENYAKIT IKAN MAS KOKI MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES CLASSIFIER.....	i
PERSETUJUAN .....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan masalah .....	3
1.6 Sistematika pembahasan.....	3
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN .....	5
2.1 Kajian Pustaka .....	5
2.2 Diagnosis Penyakit .....	5
2.3 <i>Naïve Bayes Classifier</i> .....	6
2.3.1 Estimasi Peluang bersyarat Atribut Kategorikal.....	8
2.3.2 Estimasi Peluang bersyarat Atribut Kontinue .....	8
2.3.3 Karakteristik <i>Naive Bayes</i> .....	9
2.4 Pengujian Akurasi .....	9
2.5 Penyakit Ikan.....	9
2.5.1 Bintik Putih .....	9
2.5.2 Busuk Sirip .....	10

2.5.3 Jamur .....	10
2.5.4 Sembelit .....	10
2.5.5 Dropsy .....	10
2.5.6 Kutu Jarum .....	10
2.5.7 Kutu Ikan .....	11
2.5.8 Berenang Terbalik .....	11
2.5.9 Cacing Tubuh .....	11
2.5.10 Hexamita .....	11
<b>BAB 3 METODOLOGI .....</b>	<b>12</b>
3.1.1 Kajian Pustaka .....	12
3.1.2 Pengumpulan Data .....	12
3.2 Analisa Kebutuhan Sistem .....	13
3.2.2 Perancangan Sistem .....	13
3.2.3 Implementasi Sistem .....	13
3.3 Pengujian .....	14
3.4 Pengambilan Kesimpulan dan Saran .....	14
<b>BAB 4 PERANCANGAN .....</b>	<b>15</b>
4.1 Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak .....	15
4.1.1 Identifikasi Aktor .....	16
4.1.2 Analisis Kebutuhan Masukan .....	16
4.1.3 Analisis Kebutuhan Masukan .....	17
4.1.4 Analisis Kebutuhan Keluaran .....	17
4.1.5 Perancangan Sistem .....	17
4.1.6 Akusisi Pengetahuan .....	17
4.1.7 Basis Pengetahuan .....	17
4.1.8 Perhitungan Manual Nilai Akurasi .....	25
4.1.9 Mesin Inferensi .....	25
4.1.10 Blackboard .....	26
4.1.11 Fasilitas Penjelasan .....	27
4.2 Perancangan Perangkat Lunak .....	27
4.2.1 Data Flow Diagram (DFD) .....	27
4.2.2 Data Flow Diagram Level Context .....	27

4.2.3 Antarmuka Pengguna.....	27
BAB 5 IMPLEMENTASI .....	30
5.1 Spesifikasi Sistem .....	30
5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras.....	30
5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak .....	30
5.1.3 Spesifikasi Perangkat Lunak .....	30
5.2 Implementasi Mesin Inferensi .....	31
5.3 Implementasi Algoritma <i>Naive Bayes</i> .....	31
5.4 Implementasi Antarmuka .....	37
5.4.1 Implementasi Antarmuka Halaman Utama .....	37
5.4.2 Implementasi Antarmuka Halaman Data.....	37
5.4.3 Implementasi Antarmuka Halaman Diagnosis.....	38
5.4.4 Implementasi Antarmuka Hasil Diagnosis .....	38
BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	39
6.1 Pengujian Akurasi .....	39
6.1.1 Skenario Pengujian Akurasi.....	39
6.1.2 Tujuan.....	39
6.1.3 Analisa Pengujian Akurasi .....	44
BAB 7 Penutup .....	45
7.1 Kesimpulan.....	45
7.2 Saran .....	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN .....	48

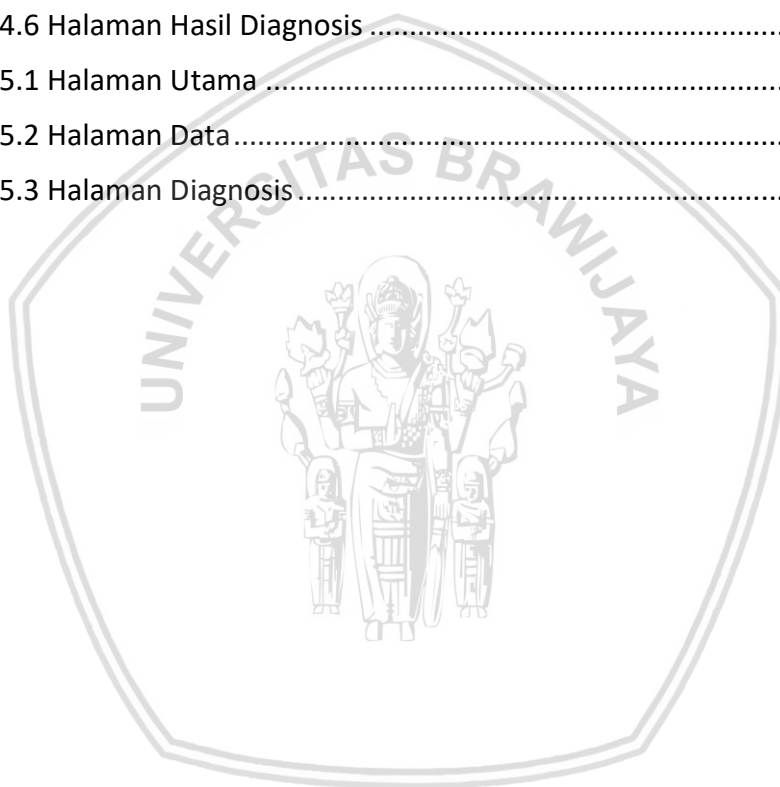
## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Identifikasi Aktor .....	16
Tabel 4.2 Daftar Kebutuhan Masukan .....	16
Tabel 4.3 Daftar Gejala Penyakit Ikan Mas Koki .....	18
Tabel 4.4 Daftar Penyakit Ikan Mas Koki .....	19
Tabel 4.5 Data Latih Penyakit Ikan Mas Koki .....	20
Tabel 4.6 perbandingan antara <i>actual class</i> dengan hasil diagnosis .....	25
Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras .....	30
Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Lunak .....	30
Tabel 5.3 Implementasi Algoritma Perhitungan <i>Naive Bayes</i> .....	31
Tabel 6.1 Pengujian Akurasi Hasil Diagnosis .....	39



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Metode Penelitian .....	12
Gambar 3.2 Diagram blok pengujian tingkat akurasi.....	14
Gambar 4.1 Pohon Perancangan Sistem.....	15
Gambar 4.2 Diagram Alir Mesin Inferensi metode Naive Bayes .....	26
Gambar 4.3 Data Flow Diagram Sistem Diagnosis Penyakit Ikan mas koki .....	27
Gambar 4.4 Halaman Utama .....	28
Gambar 4.5 Halaman Hasil Diagnosis .....	29
Gambar 4.6 Halaman Hasil Diagnosis .....	29
Gambar 5.1 Halaman Utama .....	37
Gambar 5.2 Halaman Data .....	38
Gambar 5.3 Halaman Diagnosis .....	38





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Latih .....	48
-----------------------------	----



## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Ikan hias merupakan komoditas yang potensial untuk dikembangkan, karena selain mempunyai potensi sumber daya yang berlimpah juga peluang pasar yang besar, baik di dalam negeri maupun di luar negeri. Indonesia memiliki berbagai jenis ikan hias air laut maupun mas koki yang merupakan suatu keunggulan komparatif. Hingga saat ini perkembangan ikan hias di Indonesia mengalami kemajuan yang terus meningkat. Dari sekian banyak jenis ikan hias, tidak semuanya telah dapat dibudidayakan. Salah satu ikan hias yang populer di Indonesia adalah ikan mas koki. Selain populer, ikan mas koki mudah untuk dibudidayakan dan mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Membudidayakan ikan mas koki, tidak memerlukan lahan yang luas dan siklus reproduksinya yang singkat dengan harga jual yang cukup tinggi.

Ikan mas koki bisa dibilang ikan yang rentan terhadap suatu penyakit. Banyak orang bilang ikan mas koki gampang mati. Sebab kematian ikan mas koki sesungguhnya bukan hanya dikarenakan jenis ikan ini lemah, melainkan juga adanya faktor lain penyebab kematian ikan koki ini, yaitu kesalahan dari pembudidaya dalam mengidentifikasi karakteristik gejala penyakit ikan. Pelaku budidaya ikan mas koki sering kesulitan mengidentifikasi suatu penyakit dikarenakan banyaknya kemiripan gejala penyakit-penyakit ikan mas koki. Pengamatan pada penyakit mesti dikerjakan setiap hari dengan menyelidiki adakah ikan yang alami pergantian sikap diantaranya tidak aktif berenang, sering berdiam di dasar kolam atau di permukaan, tidak nafsu makan dan masih banyak lagi. Tidak hanya dari sikap ikan, pengamatan juga perlu dilakukan dengan melihat kondisi tubuh ikan, seperti butiran kecil garam yang menempel di tubuh maupun ekor ikan, tubuh ikan mengeluarkan banyak lendir, sirip ikan terlihat menutup, sirip atau ekor ikan yang rusak, adanya warna putih di tepi ekor, adanya luka atau bercak kemerahan di tubuh maupun sirip dan ekor ikan, dan lain sebagainya. Banyaknya persamaan karakteristik gejala dari setiap penyakit ikan mas koki inilah yang mengakibatkan pembudidaya ikan mas koki kesulitan dalam mengidentifikasi penyakit yang dapat berakibat pada kematian ikan (Mebby, 2013).

Permasalahan di atas dapat diselesaikan menggunakan sebuah aplikasi yang memanfaatkan teknologi informasi. Teknologi informasi merupakan teknologi yang digunakan untuk mengolah data yang didalamnya terdapat proses mendapatkan, menyusun, menyimpan, dan memanipulasi data dalam berbagai cara untuk mendapatkan hasil berupa informasi yang relevan, akurat, dan tepat waktu. Teknologi informasi memiliki berbagai bidang keilmuan salah satunya sistem pakar. Sistem pakar digunakan untuk meniru semua aspek yang ada dari kemampuan pengambilan keputusan yang berasal dari seorang pakar dan dengan menggunakannya secara maksimal untuk memecahkan suatu masalah seperti pakar dengan pengetahuan khususnya memanfaatkan teknologi kecerdasan buatan berupa pengetahuan (*knowledge*) dan proses inferensi (*inference process*) (Rosnelly, 2012). Sistem pakar juga mampu memberikan sebuah solusi atau saran

terhadap hasil diagnosis penyakit dan memberikan alasan atas kesimpulan yang ditentukan (Kusrini, 2006).

Dalam pembuatan sebuah sistem perlu adanya metode-metode pendukung yang digunakan didalamnya. Salah satu metode yang digunakan untuk mendukung sistem ini adalah Naïve Bayes Classifier. Naive Bayes merupakan teknik yang digunakan dalam statistika untuk menghitung peluang suatu hipotesis (Shadiq, 2009). Metode Naive Bayes dipilih karena merupakan metode yang baik di dalam mesin pembelajaran berdasarkan data latih, dengan menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya (Basuki, 2006).

Penelitian sebelumnya dengan topik sama yang berjudul "Perancangan Sistem Pakar Mendiagnosa Ikan Hias Menggunakan *Shell Exsys Corcid*". Hasil penelitian memperlihatkan sistem pakar dapat mendiagnosis penyakit ikan hias dengan baik, memiliki fleksibilitas dan kemudahan penggunaannya. Namun sistem ini masih memiliki keterbatasan yaitu belum dapat mendiagnosis semua penyakit ikan hias karena masih harus mengembangkan basis pengetahuannya. Evaluasi keseluruhan tentang kinerja sistem, kemampuan dan hasil diagnosis sistem pakar ini sudah dapat diterima oleh pemakai yang merupakan pakar perikanan maupun pemakai non pakar (Sandy, 2015).

Penelitian yang lainnya dengan metode yang sama berjudul Aplikasi Sistem Pakar untuk Identifikasi Hama dan Penyakit Tanaman Tebu dengan Metode Naive Bayes Berbasis Web oleh Angga Hardika Pratama, dalam penelitian tersebut menghasilkan identifikasi hama dan penyakit tebu dengan tingkat akurasi 94.28%. Maka dapat disimpulkan dengan menggunakan metode *Naive Bayes* sistem berjalan dengan baik (Angga, 2014).

Berdasarkan dari pemaparan permasalahan, maka penulis mengusulkan judul "Diagnosis Penyakit Ikan Mas Koki Menggunakan Metode *Naive Bayes Classifier*". Dalam sistem ini menerima *input* berupa data gejala penyakit ikan mas koki. Kemudian, data tersebut diolah menggunakan metode *Naive Bayes* yang hasil *output* sistem berupa diagnosis jenis penyakit dan pengobatan hasil penyakit yang didiagnosis.

## 1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang diatas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengimplementasikan metode *Naïve Bayes Classifier* untuk mendiagnosis penyakit ikan mas koki.
2. Bagaimana tingkat akurasi yang diperoleh dari sistem untuk mendiagnosis penyakit pada ikan mas koki dengan metode *Naïve Bayes Classifier*.

## 1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini berdasarkan rumusan masalah di atas adalah sebagai berikut :

1. Mengimplementasikan metode *Naïve Bayes Classifier* untuk mendiagnosis penyakit ikan mas koki.
2. Menghitung tingkat akurasi yang diperoleh dari sistem untuk mendiagnosis penyakit pada ikan mas koki dengan metode *Naïve Bayes Classifier*.

#### 1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini, diharapkan dapat membantu setiap pelaku budidaya ikan mas koki untuk mendiagnosis penyakit ikan mas koki dengan cepat dan tepat untuk menghindarkan ikan mati yang dikarenakan kesalahan dalam mendiagnosis penyakit.

#### 1.5 Batasan masalah

Dalam penyusunan tugas akhir ini diberikan pembatasan masalah agar pembahasan lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan penelitian. Adapun batasan masalah yang diberikan adalah sebagai berikut :

1. Sumber data didapat dari buku dan rumah budidaya ikan hias java Kediri tahun 2017.
2. Data penyakit yang diteliti meliputi Bintik putih, busuk sirip, Jamur, Sembelit, *Dropsy*, Kutu Jarum, Kutu ikan, Berenang terbalik, Cacing Tubuh, dan *Hexamita*.
3. Tipe data yang digunakan dalam penelitian berupa data diskrit.
4. Keluaran yang dihasilkan aplikasi ini yaitu diagnosis penyakit dari setiap gejala pada ikan mas koki.
5. Sistem tidak dapat mendiagnosis lebih dari satu penyakit pada ikan mas koki.

#### 1.6 Sistematika pembahasan

Skripsi ini disusun berdasarkan sistematika penulisan sebagai berikut:

##### 1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang pendahuluan, latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

##### 2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang menguraikan kajian pustaka dan dasar teori yang berhubungan dengan penelitian skripsi ini.

##### 3. BAB III METODOLOGI

Bab ini berisi tentang metodologi yang digunakan untuk diagnosis penyakit ikan mas koki menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier* dan perancangan antarmuka.

#### 4. BAB IV PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menjelaskan tentang perancangan yang digunakan dalam membangun sistem diagnosis penyakit ikan mas koki menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier*.

#### 5. BAB IV IMPLEMENTASI PERANGKAT LUNAK

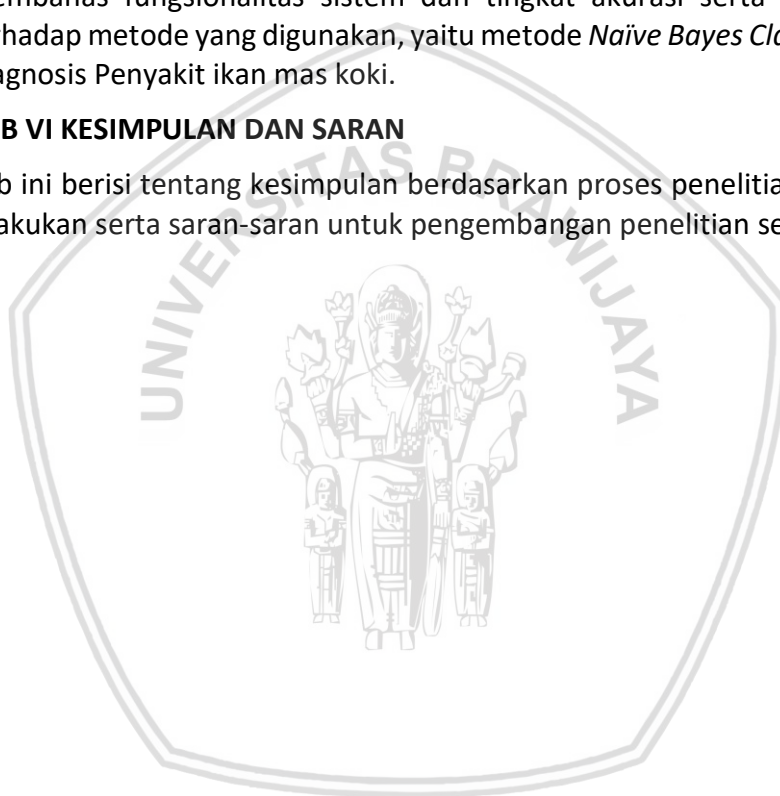
Bab ini berisi pembuatan perangkat lunak dengan bahasa pemrograman php dan menjelaskan fungsi antar muka.

#### 6. BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Membahas fungsionalitas sistem dan tingkat akurasi serta analisa hasil terhadap metode yang digunakan, yaitu metode *Naïve Bayes Classifier* untuk Diagnosis Penyakit ikan mas koki.

#### 7. BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan berdasarkan proses penelitian yang telah dilakukan serta saran-saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.



## BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Pada bab ini berisi beberapa penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya dan memaparkan dasar-dasar teori yang akan dibahas untuk menunjang topik-topik pembahasan. Dasar teori memberikan informasi mengenai beberapa teori yang dibutuhkan untuk penyusunan skripsi ini. Beberapa teori yang dibutuhkan adalah teori yang berkaitan dengan kajian pustaka, *Naïve Bayes Classifier*, dan penyakit ikan.

### 2.1 Kajian Pustaka

Penelitian sebelumnya yang mengangkat topik yang sama sudah dilakukan. Penelitian pertama yang dilakukan oleh Meilani D. B. pada tahun 2014 ini membuktikan kemampuan *Naïve Bayes Classifier* untuk memprediksi tingkat kelulusan siswa SMA yang diukur dengan menggunakan nilai UAS. Sistem yang dibangun untuk membantu pihak sekolah mengetahui pola kelulusan dari siswa-siswinya dengan memanfaatkan data kelulusan siswa, sehingga sekolah dapat menyusun strategi yang tepat dalam meningkatkan kualitas sekolah dan menjadikan sekolah memiliki daya saing yang tinggi. Penelitian ini dalam proses perhitungannya menggunakan data training sebesar 220 data siswa pada tahun 2012. Adapun kriteria yang digunakan dalam data training yaitu tempat lahir, danem SMP, jurusan studi. Pada proses pengujian tingkat keakuran sistem sekitar 99,82% dan memiliki nilai error 0,18% (Meilani D B, 2014).

Penelitian kedua dilakukan oleh Wicaksana D. P. pada tahun 2015 dimana penelitian ini membahas perbandingan kinerja algoritma klasifikasi *Naïve Bayes Classifier* dengan algoritma *K-Nearest Neighbor* yang digunakan untuk melakukan klasifikasi data *wisconsin breast cancer*. Dalam data tersebut terdapat 11 atribut yang digunakan dalam pengolahan data yaitu ID, ketebalan clump, keseragaman ukuran sel, keseragaman bentuk sel, adhesi marginal, ukuran sel tunggal epitel, bare nuclei, bland kromatin, nukleous normal, mitosis, dan kelas. Dalam proses pengujian sistem algoritma *Naïve Bayes Classifier* memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan algoritma *K-Nearest* dimana dengan tingkat akurasi rata-rata sistem sebesar 98% sedangkan algoritma *K-Nearest* rata-rata akurasinya 96% dengan menggunakan data latih sebesar 683 data yang sudah dilakukan *anda* sebelumnya (Wicaksana D P, 2015).

### 2.2 Diagnosis Penyakit

Proses diagnosis merupakan perpaduan dari aktifitas intelektual dan manipulatif. Menurut Handayani dan Sutikno (2008), diagnosis sendiri didefinisikan sebagai suatu proses penting pemberian nama dan pengklasifikasian penyakit-penyakit pasien, yang menunjukkan kemungkinan nasib pasien dan yang mengarahkan pada pengobatan tertentu. Diagnosis sebagaimana halnya dengan penelitian-penelitian ilmiah, didasarkan atas metode hipotesis. Dengan metode hipotesis ini menjadikan penyakit-penyakit begitu mudah dikenali hanya dengan



suatu kesimpulan diagnostik. Diagnosis dimulai sejak permulaan wawancara medis dan berlangsung selama melakukan pemeriksaan fisik. Dari diagnosis tersebut akan diperoleh pertanyaan-pertanyaan yang terarah, perincian pemeriksaan fisik yang dilakukan untuk menentukan pilihan tes-tes serta pemeriksaan khusus yang akan dikerjakan. Data yang berhasil dihimpun akan dipertimbangkan dan diklasifikasikan berdasarkan keluhan-keluhan dari pasien serta hubungannya terhadap penyakit tertentu. Berdasarkan gejala-gejala serta tanda-tanda yang dialami oleh penderita, maka penegakkan diagnosis akan lebih terpusat pada bagian-bagian tubuh tertentu. Dengan demikian penyebab dari gejala-gejala dan tanda-tanda tersebut dapat diketahui dengan mudah dan akhirnya diperoleh kesimpulan awal mengenai penyakit tertentu.

### 2.3 Naïve Bayes Classifier

Naive Bayes Classifier merupakan salah satu metode yang populer untuk keperluan data mining karena penggunaannya yang mudah (Hall, 2006) dan dalam pemrosesan memiliki waktu yang cepat, mudah diimplementasikan dengan strukturnya yang cukup sederhana dan untuk tingkat efektivitasnya memiliki efektivitas yang tinggi (Taheri & Mammadov, 2013). Klasifikasi Naive Bayes juga memperlihatkan tingginya akurasi dan cepat ketika digunakan untuk dataset dengan jumlah besar (Aggarwal, 2015).

Secara umum proses dari klasifikasi Naive Bayes dapat dilihat pada Persamaan 2.1

$$P(A|B) = \frac{P(A)}{P(B)} P(B|A) \quad (2.1)$$

Penjelasan dari formula diatas adalah sebagai berikut :

- $P(A|B)$  : Probabilitas akhir bersyarat (conditional probability) suatu hipotesis A terjadi jika diberikan bukti (evidence) B terjadi.
- $P(B|A)$  : Probabilitas suatu bukti B terjadi akan mempengaruhi hipotesis A
- $P(A)$  : Probabilitas awal (Prior) hipotesis A terjadi tanpa memandang bukti apapun
- $P(B)$  : Probabilitas awal (Prior) bukti B terjadi tanpa memandang hipotesis/bukti lain.

Adapun pengembangan metode *Naive Bayes Classifier* mengingat berlakunya hukum probabilitas total, sehingga menjadi seperti berikut ini : (Natalius, 2011)

$$P(A_j|B) = \frac{P(A_j)P(B|A_j)}{\sum_{i=1}^n P(A_i|B)} \quad (2.2)$$

Penjelasan dari formula diatas sebagai berikut:

$P(A_j|B)$  : Probabilitas akhir bersyarat (conditional probability) suatu hipotesis  $A_j$  terjadi jika diberikan bukti (evidence)  $B$  terjadi.

$P(B|A_j)$  : Probabilitas suatu evidence  $B$  terjadi, jika hipotesis  $A_j$  terjadi.

$P(A_j)$  : Probabilitas hipotesis  $A_j$  terjadi tanpa memandang evidence yang lain.

$n$  : Jumlah hipotesis yang terjadi.

Untuk menjelaskan teorema Naïve Bayes, hal yang perlu diketahui dalam sebuah proses klasifikasi memerlukan sejumlah petunjuk untuk menentukan kelas sebuah kelas yang tepat dari sampel yang dianalisis. Sehingga teorama Bayesnya sebagai berikut (Natalius, 2011):

$$P(C|F_i, \dots, F_n) = \frac{P(C)P(F_i, \dots, F_n|C)}{P(F_i, \dots, F_n)} \quad (2.3)$$

Penjelasan dari formula diatas sebagai berikut :

$P(C|F_i, \dots, F_n)$  : Probabilitas Posterior bersyarat (conditional probability) suatu hipotesis  $C$  terjadi jika diberikan evidence/bukti  $F_i, \dots, F_n$  terjadi.

$P(F_i, \dots, F_n|C)$  : Probabilitas awal (prior) evidence suatu evidence  $F_i, \dots, F_n$  yang dipengaruhi hipotesis  $C$ .

$P(C)$  : Probabilitas hipotesis  $C$  terjadi tanpa memandang evidence yang lain.

$n$  : Jumlah hipotesis yang terjadi.

Dimana variabel  $C$  merepresentasikan kelas, sedangkan untuk variabel  $F_i, \dots, F_n$  merepresentasikan karakteristik yang digunakan dalam proses klasifikasi. Rumus di atas menjelaskan peluang masuknya asmpel dengan karakteristik tertentu dalam kelas  $C$  (Posterior) adalah peluang munculnya  $C$  (sebelum masuknya sampel tersebut, seringkali disebut prior dimana perhitungan prior sendiri yaitu probabilitas  $F_i, \dots, F_n$  dalam kelas  $C$  dibagi dengan jumlah probabilitas  $F_i, \dots, F_n$  dikali dengan peluang kemunculan karateristik sampel pada kelas  $C$  (disebut dengan Likelihood), kemudian dibagi dengan peluang kemunculan karakteristik sampel secara global (evidence). Maka dari itu penulisan rumus sederhananya sebagai berikut (Natalius, 2011)

$$Posterior = \frac{prior \times likelihood}{evidence} \quad (2.4)$$

Nilai *evidence* selalu bernilai tetap untuk setiap kelas pada sebuah sampel. Nilai *posterior* tersebut antinya akan dibandingkan dengan nilai *posterior* kelas lainnya, hal ini untuk menentukan ke kelas apa sebuah sampel tersebut akan diklasifikasikan. Adapun proses perhitungan *likelihood* jika datanya berupa kategori (diskrit) ataupun nominal (kontinue), sebagai berikut (Meilani, 2014) :

#### 1. Data Kategori



Data kategori adalah data yang sifatnya tetap dan tidak mengalami perubahan nilai. Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung data jenis kategori :

$$\frac{\text{jumlah data milik kelas C}}{\text{Total data sampel}} \quad (2.5)$$

Salah satu contoh atribut yang bersifat kategori adalah atribut jenis kelamin yaitu laki-laki dan perempuan.

## 2. Data Kontinue

Data kontinue adalah jenis tipe data yang nilainya dapat berubah. Biasanya data yang berjenis angka. Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung probabilitas sebuah data yang bersifat kontinue.

$$\mu = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n xi \quad (2.6)$$

$$\sigma = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (xi - \mu)^2 \quad (2.7)$$

$$f(w) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(w - \mu)^2}{\sigma^2}} \quad (2.8)$$

$f(w)$  merupakan nilai kemunculan probabilitas untuk data yang mempunyai nilai ( $w$ ). Salah satu contoh atribut yang bersifat kontinue adalah atribut nilai ujian, dimana setiap siswa mempunyai nilai ujian yang berbeda. Dana parameter  $\mu$  adalah rata-rata nilai  $\pi$  (phi) bernilai 3,14.

### 2.3.1 Estimasi Peluang bersyarat Atribut Kategorikal

Atribut dengan tipe kategorikal memiliki peluang bersyarat yaitu  $P(X_i=x_i|Y=y)$  kemudian dilakukan estimasi menurut pecahan *training instance* pada kelas  $y$  yang mana membuat nilai atribut khusus  $x_i$ .

### 2.3.2 Estimasi Peluang bersyarat Atribut Kontinue

Ada dua cara untuk melakukan estimasi atribut dengan tipe kontinue yaitu sebagai berikut :

1. Melakukan diskritisasi setiap atribut dan kemudian mengganti nilai atribut kontinue dengan interval diskrit yang bersesuaian. Pendekatan ini mengubah atribut kontinue ke dalam atribut ordinal. Peluang bersyarat berdimensi dengan menghitung *training record* yang dimiliki kelas  $y$  yang masih berada dalam interval bersesuaian untuk  $x_i$ . Terjadinya kesalahan waktu estimasi hal ini dikarenakan adanya ketidaksesuaian dalam melakukan diskritisasi, sebagaimana halnya dengan jumlah interval diskrit. Jika jumlah interval terlalu besar, maka terlalu sedikit *reliable* (dapat dipercaya) untuk  $P(X_i|Y)$ . Akan tetapi jika interval terlalu kecil, maka beberapa interval dapat *agregat records* dari kelas yang berbeda dan batas keputusan yang benar dapat hilang.

2. Mengasumsikan bentuk tertentu distribusi peluang untuk variabel kontinu dan melakukan estimasi parameter distribusi menggunakan *training data*. Distribusi dengan menggunakan formula *Gaussian* sering dipilih untuk melakukan representasi peluang kelas bersyarat untuk atribut kontinu. Dalam formula *Gaussian* distribusi dikarakterisasikan dengan beberapa parameter yaitu mean,  $\mu$ ,  $\sigma^2$ , dan varian. Maka untuk setiap kelas  $y$ , peluang kelas bersyarat untuk atribut  $X_i$  hal ini ditunjukkan pada persamaan 2.8. dimana  $P(X_i=x_i | Y=y_i) = f(w)$ .

### 2.3.3 Karakteristik *Naive Bayes*

Klasifikasi dengan metode *Naive Bayes Classifier* proses perhitungannya menggunakan probabilitas yang memandang semua fitur dari data sebagai bukti dalam probabilitas. Sehingga hal ini memberikan karakteristik metode ini sebagai berikut (Hermawati, 2013) :

1. Metode *Naive Bayes Classifier* adalah metode yang mempunyai sifat teguh (*robust*) terhadap data-data yang terisolasi dimana biasanya meruakan data dengan karakteristik berbeda (*outlier*). *Naive Bayes Classifier* juga bisamenangani nilai atribut yang salah dengan mengabaikan data latih selama proses pembangunan model dan prediksi.
2. Tangguh terhadap atribut yang tidak relevan.
3. Atribut yang mempunyai korelasi bisa mendegradasi kinerja klasifikasi *Naive Bayes Classifier* karena asumsi *independent* atribut tersebut sudah tidak ada.

### 2.4 Pengujian Akurasi

Akurasi derajat kedekatan pengukuran terhadap nilai sebenarnya. Akurasi mencakup tidak hanya kesalahan acak, tetapi juga bisa disebabkan oleh kesalahan sistematik yang tidak terkoreksi (Mutiara, 2004). Dalam penelitian ini akurasi penentuan status dihitung dari jumlah status yang tepat dibagi dengan jumlah data. Tingkat akurasi diperoleh dengan Persamaan 2.9.

$$\text{Tingkat akurasi} = \frac{\Sigma \text{Data Uji Benar}}{\Sigma \text{Tota Data Uji}} \times 100\% \quad (2.9)$$

### 2.5 Penyakit Ikan

Penyakit pada ikan adalah penyakit yang muncul dan berkembang selama periode pembibitan dan pembesaran (Hendriana, 2010). Penyakit ikan yang dijadikan objek penelitian dalam tugas akhir ini antara lain: bintik putih, busuk sirip, jamur, sembelit, *dropsy*, kutu jarum, kutu ikan, berenang terbalik, cacing tubuh, dan *hexamita*.

#### 2.5.1 Bintik Putih

Penyakit ini disebabkan oleh parasit *ichthyophthirius*. *Ichthyophthirius* adalah penyakit yang paling sering menyerang ikan mas koki. *Ichthyophthirius* merupakan parasit yang menyerang dan melekat pada tubuh ikan mas koki ketika sedang stress. Ketika parasit ini menempel di tubuh ika mas koki, mereka menyerap

makanan dari tubuh ikan mas koki, kemudian parasit ini pun terlihat seperti butiran kecil garam. Setelah satu sampai dua hari kemudian, parasit ini kemudian melepaskan diri dari tubuh ikan mas koki dan mendarat di dasar kolam. Parasit ini mulai bertelur dan berkembang biak. Parasit-parasit ini bisa cukup mematikan jika mereka berkembang biak hingga jumlahnya meningkat drastis.

### **2.5.2 Busuk Sirip**

Penyakit ini sering muncul apabila ikan mas koki mengalami luka di tubuh atau siripnya. Busuk sirip adalah penyakit yang muncul karena infeksi oleh bakteri jahat yang menyerang ketika ikan mas koki dalam keadaan kurang sehat. Penyakit ini ditandai dengan munculnya warna putih di tepi sirip, ekor ataupun tubuh ikan mas koki. Perlahan namun pasti, bakteri ini kemudian menggerogoti tepi tersebut sehingga sirip, ekor atau tubuh ikan mas koki terlihat robek dan compang-camping. Kadangkala busuk sirip juga disebabkan oleh jamur. Penyakit ini cukup mudah diobati.

### **2.5.3 Jamur**

Ada banyak tipe jamur yang dapat dibagi lagi ke dalam berbagai kategori. Pada umumnya, jamur yang biasa menyerang Ikan mas koki adalah jamur yang tampak seperti kapas putih yang dapat mengakibatkan infeksi pada luka yang terbuka. Gejala ini juga merupakan akibat dari infeksi bakteri yang memerlukan pengobatan sesegera mungkin.

### **2.5.4 Sembelit**

Penyakit ini bisa saja menyerang ikan mas koki sesekali dalam hidupnya. Kebanyakan ikan mas koki yang mengidap penyakit ini mengalami masalah dalam kemampuannya untuk memakan dan mencerna dengan baik. Makanan yang tinggi lemak bisa membuat ikan mas koki tidak sehat. Ikan mas koki butuh makanan hijau dari waktu ke waktu untuk membantu sistem pencernaannya. Kacang polong adalah makanan yang paling baik untuk ikan mas koki dan sekaligus bisa bertindak sebagai obat pencuci perut yang bagus.

### **2.5.5 Dropsy**

Penjelasan detail tentang penyakit ini sangat panjang. Secara garis besar, penyakit ini adalah penyakit komplikasi pada Ikan Maskoki. Dropsy adalah satu penyakit yang disebabkan oleh infeksi organ dalam oleh bakteri, dan hanya bisa melihat sisik ikan mas koki terbuka dan tampak mengelupas dari tubuhnya. Biasanya, jika melihat gejala ini pada ikan mas koki, maka ikan mas koki ini tidak bisa hidup lebih lama lagi.

### **2.5.6 Kutu Jarum**

Sebuah benda berbentuk seperti cacing akan menempel di tubuh ikan mas koki dengan bercak atau luka merah di tubuh ikan mas koki tersebut. Ikan mas koki biasanya terlihat suka menggesek tubuhnya ke apa pun untuk menyingkirkan kutu jarum ini dari tubuhnya.

### 2.5.7 Kutu Ikan

Kutu ikan adalah sesuatu yang tidak terlalu sulit untuk dikenali. Kutu ikan dapat terlihat dengan jelas saat sedang menyerang ikan mas koki. Kutu ikan berbentuk cakram pipih sekitar 1/5 inchi yang berwarna hijau transparan dan menempel di tubuh atau sirip ikan mas koki. Biasanya ikan mas koki berusaha menggesek tubuhnya di manapun untuk berusaha melepaskannya. Ada juga ikan mas koki yang menjadi murung dan diam sejak diserang kutu ikan ini. Seringkali nampak bercak merah atau luka di tubuh ikan mas koki bila kutu ikan sudah menyerang. Kutu ini harus segera disingkirkan, jika tidak kutu ini akan bereproduksi dengan cepat. Kutu ini bisa disingkirkan dengan cara manual (dicabut). Setelah itu obati ikan dan pastikan kolam steril dari bibit kutu ikan.

### 2.5.8 Berenang Terbalik

Berenang terbalik sebenarnya bukanlah penyakit. Ikan mas koki yang mengalami permasalahan ini sebenarnya memiliki gangguan pada gelembung renang. Penggemar ikan mas koki pada umumnya pasti pernah melihat ikannya mengalami hal ini. Tingginya kandungan nitrat dalam air, maupun kualitas air yang jelek juga bisa menyebabkan permasalahan ini.

### 2.5.9 Cacing Tubuh

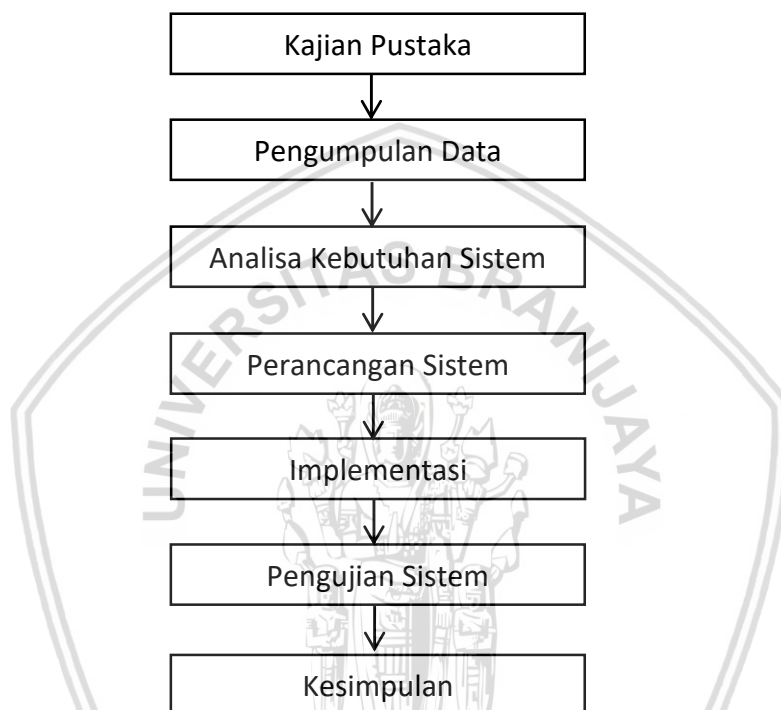
Selaput lendir yang berlebihan, terhimpit, sirip yang mengatup, tubuh yang agak “kejang” dan mata yang suka “berkedip”, luka dan borok sebagai akibat dari menggesekkan tubuh. Inilah yang akan terjadi pada ikan mas koki yang mendapat serangan cacing parasit di dalam insangnya. Terkadang ikan mas koki yang terkena penyakit ini pun suka mengap-mengap di permukaan air, insang menjadi iritasi dan terlihat menyakitkan.

### 2.5.10 Hexamita

Penyakit ini ditandai dengan munculnya lubang di tubuh ikan mas koki dan pada umumnya muncul di kepala. Lubang ini secara bertahap dapat membuat sebuah lubang panjang bagaikan pipa dengan warna krem atau kuning, yang mana mengandung lendir di dalamnya. Ikan mas koki terlihat lesu, tidak mau makan dan terlihat sebagai ikan sekarat. Kotorannya mungkin terlihat berwarna pucat dan berserabut. Penyakit ini juga mungkin bisa menjangkit di sepanjang tulang rusuk, sirip dan sisik tampak terkikis, tubuh mungkin terlihat seperti susu, dan lapisan lendir mulai menipis dan kering.

## BAB 3 METODOLOGI

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian “Diagnosis Penyakit Ikan Mas Koki Menggunakan Metode *Naive Bayes Classifier*” beserta menjelaskan tentang studi literatur, metode pengambilan data, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pengambilan kesimpulan. Untuk lebih jelas dalam memahami alur penelitian dan cara kerja sistem yang akan dibangun, dapat dilihat dari gambar 3.1.



**Gambar 3.1 Diagram Metode Penelitian**

### 3.1.1 Kajian Pustaka

Seperti penelitian pada umumnya, penelitian ini juga melakukan kajian pustaka. Kajian pustaka disini menjelaskan dasar teori sebagai landasan ilmiah yang berkaitan dengan kebutuhan penelitian yang ada. Teori-teori pendukung penelitian ini adalah

- Sistem.
- Jenis – jenis Penyakit Ikan Mas koki.
- Metode Naive Bayes.

### 3.1.2 Pengumpulan Data

Sumber data didapat dari buku dan rumah budidaya ikan hias java Kediri.

## 3.2 Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan sistem merupakan identifikasi data yang dibutuhkan pada penelitian. Tujuan analisa kebutuhan sistem adalah untuk menganalisis kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan dalam membangun atau membuat sebuah aplikasi diagnosis penyakit ikan mas koki. Berikut ini merupakan kebutuhan untuk membuat sistem pendukung keputusan.

### 3.2.1.1 Kebutuhan Perangkat

1. Kebutuhan perangkat keras, meliputi :
  - 1 buah Laptop
  - Processor Intel Core i5, 2.20 GHz
  - RAM 4GB
  - Hardisk 500GB
  - Monitor 14"
2. Kebutuhan perangkat lunak, meliputi :
  - *Windows 10 OS* sebagai sistem operasi yang digunakan.
  - Visual Studio Code.
  - Python.
  - Flask.
  - XAMPP.

### 3.2.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dibangun berdasarkan hasil pengambilan data dan analisis kebutuhan yang telah dilakukan. Pada perancangan sistem ini dilakukan untuk mempermudah implementasi, pengujian, dan analisis.

### 3.2.3 Implementasi Sistem

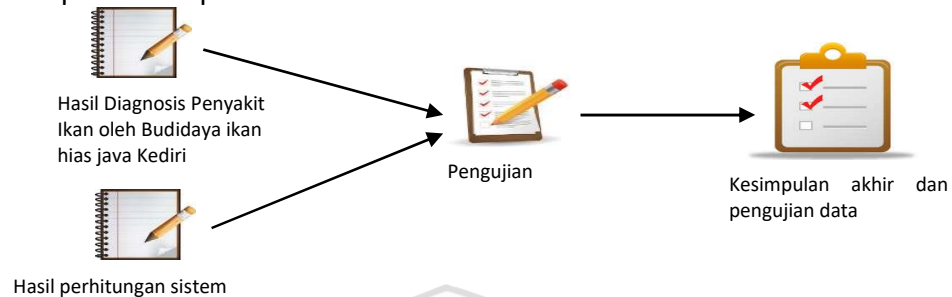
Pada tahap implementasi berpacu pada perancangan sistem. Tahap ini akan menjelaskan implementasi metode Naive Bayes Classifier untuk diagnosis penyakit ikan mas koki. Proses pengimplementasian perangkat lunak ini menggunakan bahasa pemrograman *php*. Berikut merupakan tahapan yang ada pada implementasi aplikasi :

1. Pembuatan antarmuka (*userface*)
2. Penerapan metode Naive Bayes Classifier dalam melakukan proses perhitungannya.
3. Hasil dari Diagnosis penyakit ikan mas koki.



### 3.3 Pengujian

Tahap pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi atau keberhasilan sistem yang telah dibuat, baik berdasarkan spesifikasi kebutuhan yang ada maupun penerapan metode yang digunakan. Blok diagram pengujian sistem dapat dilihat pada Gambar 3.2



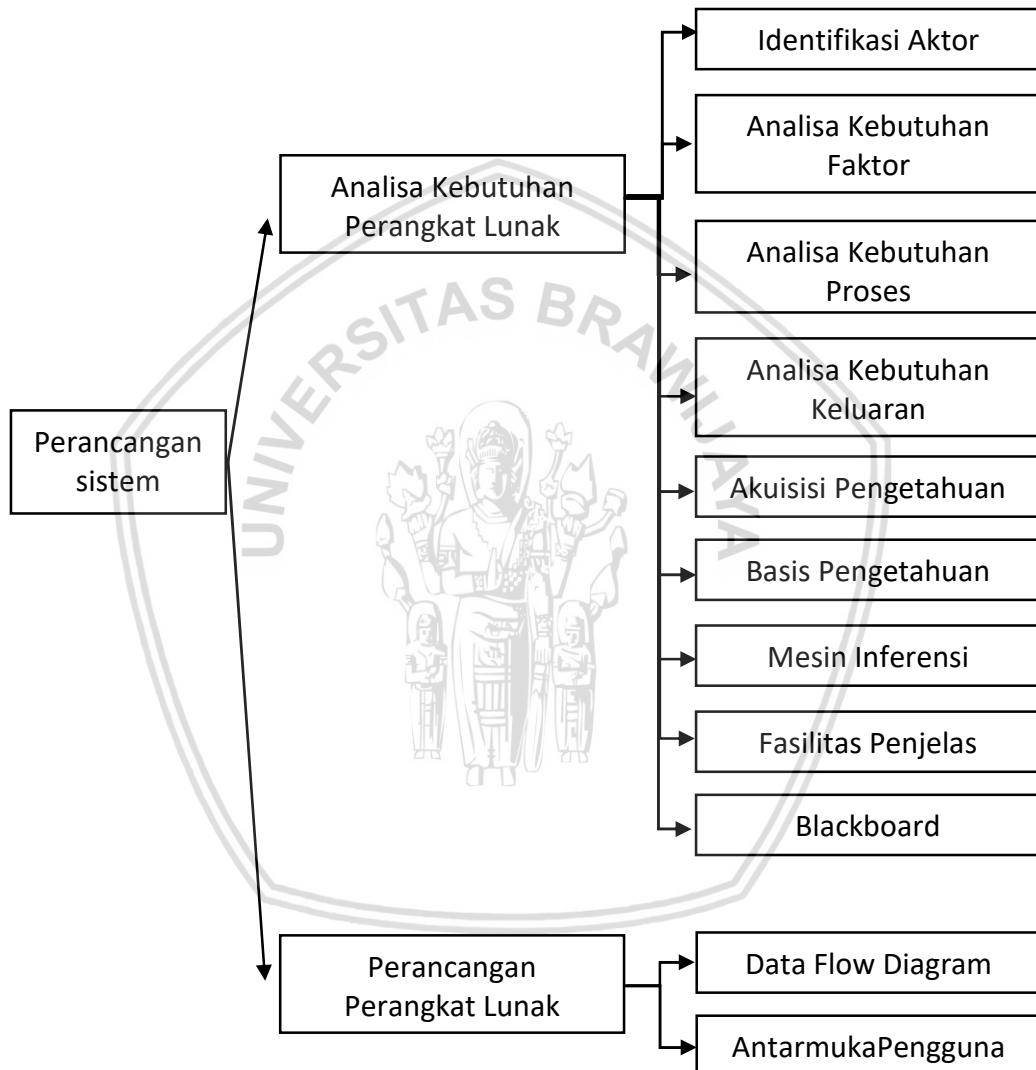
**Gambar 3.2 Diagram blok pengujian tingkat akurasi**

### 3.4 Pengambilan Kesimpulan dan Saran

Pengambil kesimpulan dan saran dilakukan apabila semua tahapan pada perancangan, implementasi, dan pengujian telah selesai dilakukan. Kesimpulan didapatkan berdasarkan dari hasil pengujian dan analisis terhadap sistem yang dibangun. Penarikan kesimpulan bertujuan untuk menjawab rumusan masalah yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Penulisan saran berguna untuk memperbaiki kesalahan-kesalahan yang terjadi serta memberikan pertimbangan jika ada pengembangan sistem selanjutnya.

## BAB 4 PERANCANGAN

Bab ini membahas tentang perancangan sistem untuk mendiagnosis penyakit ikan mas koki menggunakan metode *Naive Bayes Classifier*. Pada gambar 4.1 ditunjukkan tahapan pada perancangan sistem ini terdiri dari analisa kebutuhan perangkat lunak, perancangan perangkat lunak dan perancangan sistem.



Gambar 4.1 Pohon Perancangan Sistem

### 4.1 Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak

Analisa kebutuhan perangkat lunak adalah langkah untuk menentukan gambaran perangkat lunak yang akan dibuat. Perangkat lunak yang baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna tergantung pada keberhasilan dalam melakukan analisa kebutuhan.



Dalam analisa kebutuhan yang baik belum tentu menghasilkan sebuah perangkat lunak yang baik juga, tetapi jika dalam melakukan analisa kebutuhan kurang tepat maka akan menghasilkan perangkat yang tidak berguna. Untuk mengetahui adanya kesalahan pada analisa kebutuhan pada tahap pertama memang jauh lebih baik, tetapi kesalahan analisa kebutuhan yang diketahui saat penulisan kode atau pengujian merupakan kesalahan besar bagi pembuat perangkat lunak. Biaya serta waktu yang digunakan pada saat pengerjaan perangkat lunak akan menjadi sia-sia.

#### 4.1.1 Identifikasi Aktor

Pada tahap identifikasi aktor menjelaskan siapa saja yang berinteraksi dengan sistem yang dibuat. Aktor-aktor yang berperan pada sistem dan definisi masing-masing aktor ditunjukkan pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Identifikasi Aktor**

Aktor	Deskripsi Aktor
Pengguna Umum	Aktor yang dapat menggunakan sistem untuk memastikan gejala, melihat hasil diagnosis penyakit ikan mas koki, serta penanganan dari penyakit hasil diagnosis.

#### 4.1.2 Analisis Kebutuhan Masukan

Tahapan ini bertujuan untuk menjelaskan kebutuhan sistem yang harus dipenuhi saat *User* melakukan aksi. Daftar kebutuhan ini terdiri dari sebuah kolom yang merupakan hal-hal yang harus disediakan oleh sistem, sedangkan pada kolom yang lain menunjukkan nama use case yang menampilkan fungsionalitas masing-masing kebutuhan tersebut. Pada tabel 4.2 memperlihatkan daftar kebutuhan fungsionalitas pada sistem.

**Tabel 4.2 Daftar Kebutuhan Masukan**

No	Kebutuhan	Nama Aliran Data
1	Sistem mampu menampilkan menu utama	Menu Utama
2	Sistem mampu mengelola data pakar	Data Pakar
3	Sistem mampu memproses gejala yang diinputkan oleh user.	Proses Diagnosis
4	Sistem mampu menampilkan hasil diagnosis	Hasil Diagnosis

#### 4.1.3 Analisis Kebutuhan Masukan

Proses dalam analisa kebutuhan pada sistem diagnosis penyakit ikan mas koki dilakukan dengan proses penalaran. Sistem melakukan penalaran berdasarkan gejala penyakit pada ikan mas koki. Pada sistem terdapat aturan basis pengetahuan yang menggunakan perhitungan *Naive Bayes*.

#### 4.1.4 Analisis Kebutuhan Keluaran

Keluaran dari sistem ini menghasilkan diagnosis penyakit ikan mas koki dengan menggunakan *Naive Bayes*. Hasil diagnosis berdasarkan gejala yang diinputkan oleh user.

#### 4.1.5 Perancangan Sistem

Tahap ini berisi mengenai sistem yang sesuai dengan arsitektur dari sistem. Pada perancangan sistem terdiri dari akusisi pengetahuan, basis pengetahuan, mesin inferensi, fasilitas penjelas dan perancangan atarmuka.

#### 4.1.6 Akusisi Pengetahuan

Akusisi pengetahuan merupakan proses memindahkan pengetahuan dari pakar ke dalam sebuah aplikasi atau program komputer dan ditempatkan di dalam basis pengetahuan. Pengetahuan berasal dari buku, internet dan pakar, Metode yang digunakan dalam akusisi pengetahuan, yaitu wawancara. Wawancara adalah salah satu teknik pengumpulan data untuk memperoleh informasi secara langsung dengan cara melakukan percakapan atau tanya jawab. Dalam wawancara melibatkan pakar dan *knowledge engineer*. Pakar adalah seorang pembudidaya ikan hias di tempat Budidaya Ikan Hias Java Kediri. Tujuan dilakukan wawancara adalah untuk mendapatkan data penyakit ikan mas koki.

#### 4.1.7 Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan berisi tentang pengetahuan yang disimpan pada basis data berupa aturan-aturan yang digunakan untuk memecahkan dan memahami suatu masalah.

Daftar gejala pada penyakit ikan mas koki ditunjukkan pada tabel 4.3 dan jenis penyakit ikan mas koki ditunjukkan pada tabel 4.4. Pada tabel 4.5 menampilkan data latih yang digunakan sebagai acuan oleh sistem dalam menentukan penyakit. Data pada tabel 4.5 didapatkan dari budidaya ikan hias java Kediri.

**Tabel 4.3 Daftar Gejala Penyakit Ikan Mas Koki**

Kode Gejala	Nama Gejala	Kode Gejala	Nama Gejala
G1	beberapa bagian tepi sirip berwarna merah	G22	nafsu makan menurun
G2	berenang dengan kondisi tidak normal	G23	perut membengkak
G3	butiran kecil pada ekor	G24	sering berdiam didasar kolam
G4	butiran kecil pada tubuh	G25	sirip mengatup
G5	gerakan ikan lebih cepat	G26	sirip menutup
G6	insang iritasi	G27	sirip robek
G7	kotoran berserabut	G28	sisik terbuka
G8	kotoran berwarna pucat	G29	sisik terkelupas
G9	kotoran ikan berwarna agak keputihan	G30	tepi sirip berwarna putih
G10	kotoran menguntai panjang	G31	terdapat benda mirip kapas ditubuh ikan
G11	kutu bergerak	G32	terdapat lubang dikepala ikan
G12	kutu ditubuh ikan	G33	terdapat lubang ditubuh ikan
G13	lapisan lendir menipis dan kering	G34	terdapat warna keemasan ditubuh atau insang
G14	lendir yang berlebih diselaput	G35	tubuh agak condong ke salah satu sisi
G15	lesu	G36	tubuh agak kejang
G16	luka	G37	tubuh ikan terdapat bercak berbentuk cakram pipih dengan warna hijau transparan
G17	malas bergerak	G38	tubuh ikan terdapat bercak seperti darah
G18	mata berkedip	G39	tubuh membengkak
G19	mata melotot	G40	tubuh mengeluarkan lendir
G20	mengap-mengap dipermukaan air	G41	warna insang pucat
G21	menggosokkan diri ke dinding kolam	G42	sirip terkelupas

**Tabel 4.4 Daftar Penyakit Ikan Mas Koki**

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P1	Bintik Putih
P2	Busuk Sirip
P3	Jamur
P4	Sembelit
P5	Dropsy
P6	Kutu Jarum
P7	Kutu Ikan
P8	Berenang Terbalik
P9	Cacing Tubuh
P10	Hexamita



Tabel 4.5 Data Latih Penyakit Ikan Mas Koki

ID	G 1	G 2	G 3	G 4	G 5	G 6	G 7	G 8	G 9	G 10	G 11	G 12	G 13	G 14	G 15	G 16	G 17	G 18	G 19	G 20	G 21	G 22	G 23	G 24	G 25	G 26	G 27	G 28	G 29	G 30	G 31	G 32	G 33	G 34	G 35	G 36	G 37	G 38	G 39	G 40	G 41	G 42	Penyakit			
1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	Bintik Putih		
2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	Bintik Putih	
3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	Bintik Putih	
4	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	Bintik Putih	
5	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	Bintik Putih	
6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Busuk Sirip		
7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Busuk Sirip	
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Busuk Sirip	
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Jamur	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Jamur	
11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sembelit
12	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sembelit
13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sembelit
14	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sembelit
15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Sembelit
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Dropsy
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Dropsy
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Dropsy
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Dropsy
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Dropsy
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Dropsy

Contoh kasus :

Berdasarkan Tabel 4.5 diketahui gejala suatu penyakit ikan mas koki sebagai berikut:

- a. Sirip terkelupas (G42)
- b. Sirip robek (G27)
- c. Tepi sirip berwarna putih (G30)
- d. Beberapa bagian tepi sirip berwarna merah (G1)

Langkah-langkah perhitungan menggunakan persamaan 2.1 :

1. Menghitung nilai prior.

Jumlah data penyakit Bintik putih = 5

Jumlah data penyakit Busuk sirip = 3

Jumlah data penyakit Jamur = 2

Jumlah data penyakit Sembelit = 5

Jumlah data penyakit Dropsy = 6

Jumlah data penyakit Kutu jarum = 3

Jumlah data penyakit Kutu ikan = 4

Jumlah data penyakit Berenang terbalik = 4

Jumlah data penyakit Cacing tubuh = 6

Jumlah data penyakit Hexamita = 5

Jumlah seluruh data penyakit = 43

$P(\text{Bintik putih}) = 5/43 = 0,11627907$

$P(\text{Busuk sirip}) = 3/43 = 0,069767442$

$P(\text{Jamur}) = 2/43 = 0,046511628$

$P(\text{Sembelit}) = 5/43 = 0,11627907$

$P(\text{Dropsy}) = 6/43 = 0,139534884$

$P(\text{Kutu jarum}) = 3/43 = 0,069767442$

$P(\text{Kutu ikan}) = 4/43 = 0,093023256$

$P(\text{Berenang terbalik}) = 4/43 = 0,093023256$

$P(\text{Cacing tubuh}) = 6/43 = 0,139534884$

$P(\text{Hexamita}) = 5/43 = 0,11627907$

2. Menghitung nilai probabilitas likelihood

Jumlah G42 pada penyakit Bintik putih = 0

Jumlah G27 pada penyakit Bintik putih = 0

Jumlah G30 pada penyakit Bintik putih = 0

Jumlah G1 pada penyakit Bintik putih = 0

Jumlah G42 pada penyakit Busuk Sirip = 3

Jumlah G27 pada penyakit Busuk Sirip = 3

Jumlah G30 pada penyakit Busuk Sirip = 2

Jumlah G1 pada penyakit Busuk Sirip = 2

Jumlah G42 pada penyakit Jamur = 0

Jumlah G27 pada penyakit Jamur = 0

Jumlah G30 pada penyakit Jamur = 0

Jumlah G1 pada penyakit Jamur = 0

Jumlah G42 pada penyakit Sembelit = 0

Jumlah G27 pada penyakit Sembelit = 0

Jumlah G30 pada penyakit Sembelit = 0

Jumlah G1 pada penyakit Sembelit = 0

Jumlah G42 pada penyakit Dropsy = 0

Jumlah G27 pada penyakit Dropsy = 0

Jumlah G30 pada penyakit Dropsy = 0

Jumlah G1 pada penyakit Dropsy = 0

Jumlah G42 pada penyakit Kutu jarum = 0

Jumlah G27 pada penyakit Kutu jarum = 0

Jumlah G30 pada penyakit Kutu jarum = 0

Jumlah G1 pada penyakit Kutu jarum = 0

Jumlah G42 pada penyakit Kutu ikan = 0

Jumlah G27 pada penyakit Kutu ikan = 0

Jumlah G30 pada penyakit Kutu ikan = 0

Jumlah G1 pada penyakit Kutu ikan = 0



Jumlah G42 pada penyakit Berenang terbalik = 0

Jumlah G27 pada penyakit Berenang terbalik = 0

Jumlah G30 pada penyakit Berenang terbalik = 0

Jumlah G1 pada penyakit Berenang terbalik = 0

Jumlah G42 pada penyakit Cacing tubuh = 0

Jumlah G27 pada penyakit Cacing tubuh = 0

Jumlah G30 pada penyakit Cacing tubuh = 0

Jumlah G1 pada penyakit Cacing tubuh = 0

Jumlah G42 pada penyakit Hexamita = 0

Jumlah G27 pada penyakit Hexamita = 0

Jumlah G30 pada penyakit Hexamita = 0

Jumlah G1 pada penyakit Hexamita = 0

Hitung likelihood :

$P(G42/\text{Bintik putih}) = 0/5 = 0$

$P(G27/\text{Bintik putih}) = 0/5 = 0$

$P(G30/\text{Bintik putih}) = 0/5 = 0$

$P(G1/\text{Bintik putih}) = 0/5 = 0$

$P(G42/\text{Busuk sirip}) = 3/3 = 1$

$P(G27/\text{Busuk sirip}) = 3/3 = 1$

$P(G30/\text{Busuk sirip}) = 2/3 = 0,666666667$

$P(G1/\text{Busuk sirip}) = 2/3 = 0,666666667$

$P(G42/\text{Jamur}) = 0/2 = 0$

$P(G27/\text{Jamur}) = 0/2 = 0$

$P(G30/\text{Jamur}) = 0/2 = 0$

$P(G1/\text{Jamur}) = 0/2 = 0$

$P(G42/\text{Sembelit}) = 0/5 = 0$

$P(G27/\text{Sembelit}) = 0/5 = 0$

$P(G30/\text{Sembelit}) = 0/5 = 0$

$P(G1/\text{Sembelit}) = 0/5 = 0$

$P(G42/\text{Dropsy}) = 0/6 = 0$



$$P(G27/Dropsy) = 0/6 = 0$$

$$P(G30/Dropsy) = 0/6 = 0$$

$$P(G1/Dropsy) = 0/6 = 0$$

$$P(G42/Kutu jarum) = 0/3 = 0$$

$$P(G27/Kutu jarum) = 0/3 = 0$$

$$P(G30/Kutu jarum) = 0/3 = 0$$

$$P(G1/Kutu jarum) = 0/3 = 0$$

$$P(G42/Kutu ikan) = 0/4 = 0$$

$$P(G27/Kutu ikan) = 0/4 = 0$$

$$P(G30/Kutu ikan) = 0/4 = 0$$

$$P(G1/Kutu ikan) = 0/4 = 0$$

$$P(G42/Berenang terbalik) = 0/4 = 0$$

$$P(G27/Berenang terbalik) = 0/4 = 0$$

$$P(G30/Berenang terbalik) = 0/4 = 0$$

$$P(G1/Berenang terbalik) = 0/4 = 0$$

$$P(G42/Cacing tubuh) = 0/6 = 0$$

$$P(G27/Cacing tubuh) = 0/6 = 0$$

$$P(G30/Cacing tubuh) = 0/6 = 0$$

$$P(G1/Cacing tubuh) = 0/6 = 0$$

$$P(G42/Hexamita) = 0/5 = 0$$

$$P(G27/Hexamita) = 0/5 = 0$$

$$P(G30/Hexamita) = 0/5 = 0$$

$$P(G1/Hexamita) = 0/5 = 0$$

### 3. Menghitung probabilitas posterior

$$P(G42,G27,G30,G1 | \text{Bintik putih}) = 0 \times 0 \times 0 \times 0 = 0$$

$$P(G42,G27,G30,G1 | \text{Busuk sirip}) = 1 \times 1 \times 0,666666667 \times 0,666666667 = 0,444444445$$

$$P(G42,G27,G30,G1 | \text{Jamur}) = 0 \times 0 \times 0 \times 0 = 0$$

$$P(G42,G27,G30,G1 | \text{Sembelit}) = 0 \times 0 \times 0 \times 0 = 0$$

$$P(G42,G27,G30,G1 | \text{Dropsy}) = 0 \times 0 \times 0 \times 0 = 0$$

$$P(G42,G27,G30,G1 | \text{Kutu jarum}) = 0 \times 0 \times 0 \times 0 = 0$$

$$P(G42,G27,G30,G1 | \text{Kutu ikan}) = 0 \times 0 \times 0 \times 0 = 0$$

$$P(G42,G27,G30,G1 | \text{Berenang terbalik}) = 0 \times 0 \times 0 \times 0 = 0$$

$$P(G42,G27,G30,G1 | \text{Cacing tubuh}) = 0 \times 0 \times 0 \times 0 = 0$$

$$P(G42,G27,G30,G1 | \text{Hexamita}) = 0 \times 0 \times 0 \times 0 = 0$$

4. Berdasarkan hasil perhitungan nilai probabilitas terbesar, maka hasil diagnosis dengan nilai posterior tertinggi yaitu Busuk sirip dengan nilai 0,444444445

Setelah perhitungan *Posterior* pada setiap data uji maka selanjutnya membandingkan antara *actual class* dengan hasil diagnosis. Pada tabel 4.6 ditunjukkan perbandingan antara *actual class* dengan hasil diagnosis.

**Tabel 4.6 perbandingan antara *actual class* dengan hasil diagnosis**

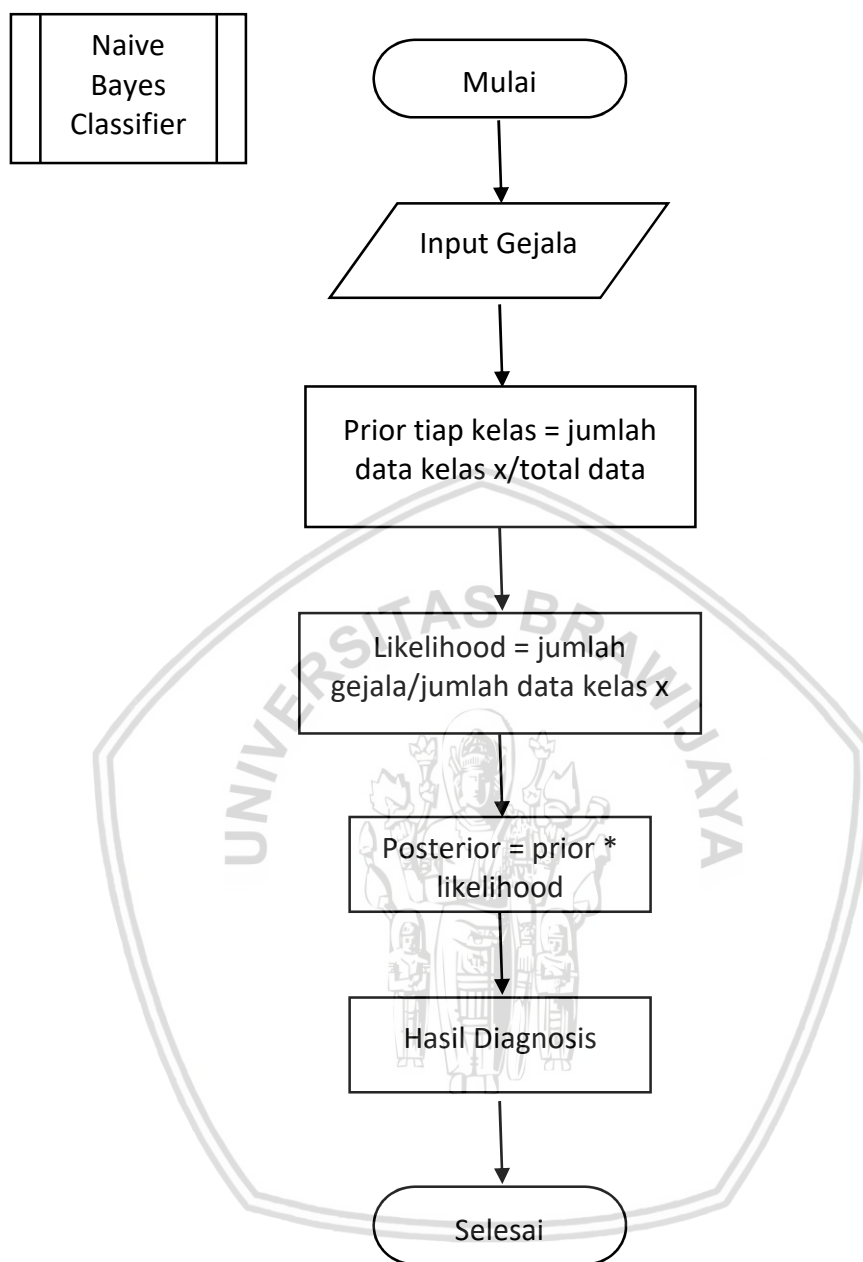
Actual Class	Hasil Diagnosis	Keterangan
Busuk sirip	Busuk sirip	Benar

#### 4.1.8 Perhitungan Manual Nilai Akurasi

Mengukur performansi dari sistem dengan membandingkan hasil dari proses implementasi yang telah dilakukan dengan standar yang telah ditetapkan dilakukan proses evaluasi atau pengujian sistem. Proses pengujian dilakukan untuk menentukan nilai akurasi sistem dari nilai diagnosis secara tepat. Salah satu model evaluasi adalah dengan membandingkan hasil penentuan dari pakar dengan hasil perhitungan manual.

#### 4.1.9 Mesin Inferensi

Sistem memiliki modul tugas yang berfungsi untuk memandu proses penalaran terhadap kondisi berupa data fakta gejala inputan pengguna. Penalaran berdasarkan pada basis pengetahuan yang ada dan mengarahkan sesuai kaidah, model dan fakta yang disimpan hingga dicapai suatu kesimpulan. Proses perhitungan menggunakan metode *Naive Bayes*. Sedangkan teknik inferensi yang digunakan adalah *forward chaining*, yang merupakan teknik pelacakan penalaran dari sekumpulan fakta menuju suatu kesimpulan. Diagram alir metode *Naive Bayes* ditunjukkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Diagram Alir Mesin Inferensi metode Naive Bayes

#### 4.1.10 Blackboard

*Blackboard* merupakan area memori yang berfungsi sebagai basis data untuk merekam hasil sementara. *Blackboard* berisi rencana solusi yang berupa data yang digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam memberikan kesimpulan akhir.

#### 4.1.11 Fasilitas Penjelasan

Pada umumnya, fasilitas penjelasan berisi tuntunan pengguna aplikasi diagnosis penyakit ikan mas koki. Fasilitas penjelasan yang akan diberikan dalam aplikasi penyakit ikan mas koki yaitu penjelasan tentang informasi kegunaan aplikasi dan penjelasan cara penggunaan.

### 4.2 Perancangan Perangkat Lunak

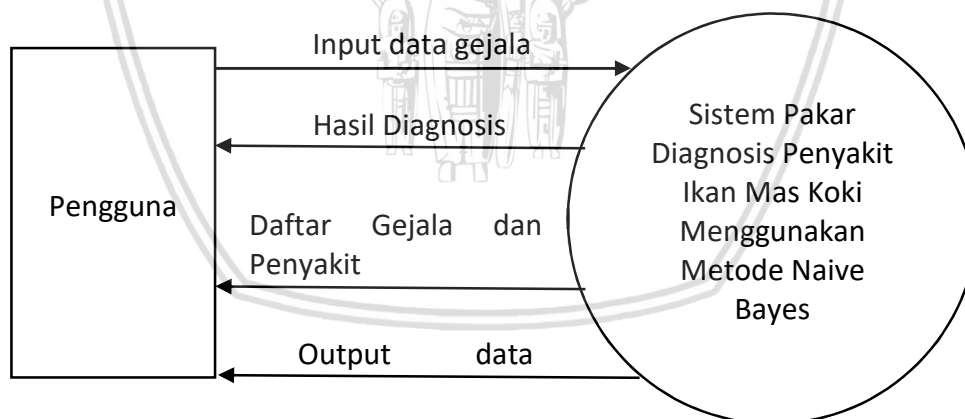
Perancangan perangkat lunak merupakan langkah untuk memilih gambaran perangkat lunak yang akan dibuat oleh pengembang. Perancangan perangkat lunak dengan menggunakan *Data Flow Diagram* (DFD) digunakan untuk pemodelan perangkat lunak.

#### 4.2.1 Data Flow Diagram (DFD)

*Data Flow Diagram* (DFD) adalah diagram perancangan aliran data pada suatu sistem. *Data Flow Diagram* (DFD) menggambarkan proses di dalam sistem dengan menggunakan sudut pandang data dan secara visual menunjukkan bagaimana sistem beroperasi serta bagaimana sistem akan diimplementasikan.

#### 4.2.2 Data Flow Diagram Level Context

Pada Gambar 4.3 merupakan *data flow diagram level context* sistem diagnosis penyakit ikan mas koki menggunakan metode *Naive Bayes*. Beberapa penggunaan paket data digambarkan pada *context diagram* sebagai berikut :



Gambar 4.3 Data Flow Diagram Sistem Diagnosis Penyakit Ikan mas koki

#### 4.2.3 Antarmuka Pengguna

Antartarmuka pengguna adalah media yang digunakan oleh pengguna untuk berkomunikasi dengan sistem. Antarmuka pengguna memberikan kemudahan dalam mengoperasikan sistem yang dibuat. Pada tahap ini menjelaskan rancangan antarmuka sistem diagnosis penyakit ikan mas koki.

#### 4.2.3.1 Halaman Menu Utama

Berikut ini merupakan rancangan halaman menu utama yang terlihat pada Gambar 4.4.

Nama Aplikasi	Header
Menu 1	Penjelasan tentang aplikasi
Menu 2	
Menu 3	
Menu 4	
Footer	

Gambar 4.4 Halaman Utama

#### 4.2.3.2 Halaman Diagnosis

Berikut ini merupakan rancangan halaman diagnosis yang digunakan pengguna untuk memasukkan gejala penyakit dapat dilihat pada Gambar 4.5.

Nama Aplikasi	Header
Menu 1	<ul style="list-style-type: none"><li>o Gejala 1</li><li>o Gejala 2</li><li>o Gejala 3</li><li>o Gejala 4</li><li>o Gejala 5</li></ul> <div>DIAGNOSIS</div>
Menu 2	
Menu 3	
Menu 4	
Footer	

**Gambar 4.5 Halaman Hasil Diagnosis**

#### 4.2.3.3 Halaman Hasil Diagnosis

Berikut ini merupakan rancangan halaman hasil diagnosis yang digunakan pengguna untuk melihat hasil diagnosis dari gejala yang sudah diinputkan oleh pengguna dapat dilihat pada gambar 4.6.

Nama Aplikasi	Header
Menu 1	Nama Penyakit :  Gejala :  Pengobatan :
Menu 2	
Menu 3	
Menu 4	
Footer	

**Gambar 4.6 Halaman Hasil Diagnosis**

## BAB 5 IMPLEMENTASI

Bab ini menjelaskan tentang implementasi sistem berdasarkan analisis kebutuhan dan proses perancangan yang telah dibuat. Pembahasan pada bab ini terdiri dari penjelasan implementasi algoritma *Naïve Bayes Classifier* untuk diagnosis penyakit ikan mas koki.

### 5.1 Spesifikasi Sistem

Proses implementasi sistem membutuhkan spesifikasi perangkat yang sesuai agar sistem yang dibangun dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan. Spesifikasi perangkat yang dibutuhkan oleh sistem terdiri dari spesifikasi perangkat keras dan spesifikasi perangkat lunak.

#### 5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Pengembangan implementasi metode *Naïve Bayes* untuk diagnosis penyakit ikan mas koki menggunakan perangkat keras yang sesuai dengan Tabel 5.1.

**Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras**

Komponen	Spesifikasi
Prosesor	Intel(R) Core(TM) i5 CPU 1.8Ghz
Memori	4 Gb
Hardisk	500 GB

#### 5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Pengembangan implementasi metode *Naïve Bayes* untuk diagnosis penyakit ikan mas koki menggunakan perangkat lunak yang sesuai dengan Tabel 5.2.

**Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Lunak**

Nama	Spesifikasi
Sistem operasi	Wondows 10
Bahasa pemrograman	Framework Flask
Tools pemrograman	Visual Studio Code

#### 5.1.3 Spesifikasi Perangkat Lunak

Terdapat beberapa batasan yang membatasi pengembangan sistem ini, diantaranya adalah :

1. *Input* yang diterima sistem adalah berupa gejala penyakit ikan mas koki.
2. *Output* yang diberikan berupa penyakit ikan mas koki.
3. Pengembangan sistem dilakukan dengan menggunakan Framework Flask dengan menggunakan bahasa Python.
4. Algoritma yang diimplementasikan adalah *Naïve Bayes*.



## 5.2 Implementasi Mesin Inferensi

Sistem diagnosis penyakit ikan mas koki memiliki beberapa tahap yaitu menghitung nilai probabilitas prior diperoleh dari peluang suatu penyakit, nilai probabilitas likelihood peluang dari gejala penyakit dari *input user*, dan nilai posterior yang diperoleh dari nilai prior dikali dengan nilai likelihood.

## 5.3 Implementasi Algoritma *Naive Bayes*

Implementasi algoritma diagnosis penyakit ikan mas koki menggunakan perhitungan *Naive Bayes* ditunjukkan pada Tabel 5.3.

**Tabel 5.3 Implementasi Algoritma Perhitungan *Naive Bayes***

1	@application.route('/hasil',methods=['GET','POST'])
2	def naive():
3	data = []
4	result = []
5	gejala = []
6	hasil,des,pen="","",""
7	
8	likeDropsyTotal,likeWhiteTotal,likeEyesTotal,likeKhvTotal,likeKutuTotal,likeSiripT
9	otal,likeChiloTotal =1,1,1,1,1,1,1,1,1,1
10	pBintik=kelas("Where penyakit =", 'Bintik Putih')/allKelas()
11	pBusuk=kelas("Where penyakit =", 'Busuk Sirip')/allKelas()
12	pJamur=kelas("Where penyakit =", 'Jamur')/allKelas()
13	pSembelit=kelas("Where penyakit =", 'Sembelit')/allKelas()
14	pDropsy=kelas("Where penyakit =", 'Dropsy')/allKelas()
15	pJarum=kelas("Where penyakit =", 'Kutu Jarum')/allKelas()
16	pKutu=kelas("Where penyakit =", 'Kutu Ikan')/allKelas()
17	pTerbalik=kelas("Where penyakit =", 'Berenang Terbalik')/allKelas()
18	pCacing=kelas("Where penyakit =", 'Cacing Tubuh')/allKelas()
19	pHexamita=kelas("Where penyakit =", 'Hexamita')/allKelas()
20	if request.method == 'POST':
21	for key, value in request.form.items():
22	result.append(key)
23	likeBintik=likelihood("Where penyakit =",key,'Bintik Putih')/kelas("Where
24	penyakit =", 'Bintik Putih')
25	likeBusuk=likelihood("Where penyakit =",key,'Busuk Sirip')/kelas("Where
26	penyakit =", 'Busuk Sirip')
27	likeJamur=likelihood("Where penyakit =",key,'Jamur')/kelas("Where
28	penyakit =", 'Jamur')
29	likeSembelit=likelihood("Where penyakit =",key,'Sembelit')/kelas("Where
30	penyakit =", 'Sembelit')
31	likeDropsy=likelihood("Where penyakit =",key,'Dropsy')/kelas("Where
32	penyakit =", 'Dropsy')
33	likeJarum=likelihood("Where penyakit =",key,'Kutu Jarum')/kelas("Where
34	penyakit =", 'Kutu Jarum')
35	likeKutu=likelihood("Where penyakit =",key,'Kutu Ikan')/kelas("Where
36	penyakit =", 'Kutu Ikan')

```

37     likeTerbalik=likelihood("Where penyakit =",key,'Berenang
38     Terbalik')/kelas("Where penyakit =", 'Berenang Terbalik')
39     likeCacing=likelihood("Where penyakit =",key,'Cacing
40     Tubuh')/kelas("Where penyakit =", 'Cacing Tubuh')
41     likeHexamita=likelihood("Where penyakit =",key,'Hexamita')/kelas("Where
42     penyakit =", 'Hexamita')
43     likeBintikTotal *= likeBintik
44     likeBusukTotal *= likeBusuk
45     likeJamurTotal *= likeJamur
46     likeSembelitTotal *= likeSembelit
47     likeDropsyTotal *= likeDropsy
48     likeJarumTotal *= likeJarum
49     likeKutuTotal *= likeKutu
50     likeTerbalikTotal *= likeTerbalik
51     likeCacingTotal *= likeCacing
52     likeHexamitaTotal *= likeHexamita
53     posteriorBintik = pBintik * likeBintikTotal
54     posteriorBusuk = pBusuk * likeBusukTotal
55     posteriorJamur = pJamur * likeJamurTotal
56     posteriorSembelit = pSembelit * likeSembelitTotal
57     posteriorDropsy = pDropsy * likeDropsyTotal
58     posteriorJarum = pJarum * likeJarumTotal
59     posteriorKutu = pKutu * likeKutuTotal
60     posteriorTerbalik = pTerbalik * likeTerbalikTotal
61     posteriorCacing = pCacing * likeCacingTotal
62     posteriorHexamita = pHexamita * likeHexamitaTotal
63
64     data.append((posteriorBintik,posteriorBusuk,posteriorJamur,posteriorSembelit,p
65     osteriorDropsy,posteriorJarum,posteriorKutu,posteriorTerbalik,posteriorCacing,
66     posteriorHexamita))
67     if (posteriorBintik > posteriorBusuk) & (posteriorBintik > posteriorJamur) &
68     (posteriorBintik > posteriorSembelit) & (posteriorBintik > posteriorDropsy) &
69     (posteriorBintik > posteriorJarum) & (posteriorBintik > posteriorKutu) &
70     (posteriorBintik > posteriorTerbalik) & (posteriorBintik > posteriorCacing) &
71     (posteriorBintik > posteriorHexamita) :
72         hasil = "Penyakit Bintik Putih"
73         des = "Memiliki nama lain Ichtyophthirius, merupakan parasit yang
74         menyerang dan melekat pada tubuh Mas koki ketika sedang stress. Ketika parasit
75         ini menempel di tubuh Mas koki, mereka menyerap makanan dari tubuh Mas
76         koki tersebut."
77         pen = "Ichtyophthirius memiliki daya jelajah renang yang sangat luas. Jadi
78         jika parasit ini sudah menyerang Mas koki, kita juga perlu membersihkan seluruh
79         kolam, jangan hanya menyembuhkan Mas koki saja. Sebaiknya jangan
80         menggunakan kolam pengobatan yang terpisah. Lebih baik langsung obati di
81         kolam tersebut dengan memberikan larutan garam ikan 0.3% dengan obat-
82         obatan lain yang mengandung Malachite Green, Formalin atau Copper (misalnya:
83         Rid-Ich (Amerika Serikat), Protozin (Britania Raya)). Naikkan temperatur air di
84         kolam tersebut ke suhu 30o C. Bila Anda menggunakan Malachite Green,
85         pastikan kolam tetap gelap dan terlindungi dari cahaya. Lanjutkan perawatan

```

86	konstan seperti ini sampai Ich tidak lagi menempel di tubuh Mas koki, biasanya
87	membutuhkan waktu 3 sampai 6 hari. Keringkan dan bersihkan kolam segera,
88	untuk menyingkirkan parasit-parasit yang mungkin masih menempel di kolam."
89	if (posteriorBusuk > posteriorBintik) & (posteriorBusuk > posteriorJamur) &
90	(posteriorBusuk > posteriorSembelit) & (posteriorBusuk > posteriorDropsy) &
91	(posteriorBusuk > posteriorJarum) & (posteriorBusuk > posteriorKutu) &
92	(posteriorBusuk > posteriorTerbalik) & (posteriorBusuk > posteriorCacing) &
93	(posteriorBusuk > posteriorHexamita) :
94	hasil = "Penyakit Busuk Sirip"
95	des = "Busuk sirip adalah penyakit yang muncul karena infeksi oleh bakteri
96	jahat yang menyerang ketika Mas koki dalam keadaan kurang sehat."
97	pen = "Pindahkan Mas koki ke tempat karantina jika memungkinkan.
98	Gunakan obat antibiotik atau antibakteri spektrum luas (misalnya: Maracyn dan
99	Maracyn 2 atau Kanacyn di Amerika Serikat, Myxazin di Britania Raya). 3%
100	larutan garam ikan juga bisa menyembuhkan penyakit yang masih dalam skala
101	ringan. Kualitas air yang baik sangat membantu dalam proses penyembuhan ini.
102	Pemulihan jaringan sirip bisa dibantu dengan menggunakan Melafix."
103	if (posteriorJamur > posteriorBintik) & (posteriorJamur > posteriorBusuk)
104	(posteriorJamur > posteriorSembelit) & (posteriorJamur > posteriorDropsy) &
105	(posteriorJamur > posteriorJarum) & (posteriorJamur > posteriorKutu) &
106	(posteriorJamur > posteriorTerbalik) & (posteriorJamur > posteriorCacing) &
107	(posteriorJamur > posteriorHexamita) :
108	hasil = "Penyakit Jamur"
109	des = "tampak seperti kapas putih yang dapat mengakibatkan infeksi pada
110	luka yang terbuka. Gejala ini juga merupakan akibat dari infeksi bakteri yang
111	memerlukan pengobatan sesegera mungkin."
112	pen = "Pindahkan Mas koki yang sakit ke tempat karantina jika
113	memungkinkan. Berikan garam ikan yang beryodium mungkin bisa
114	menyembuhkan penyakit ini. Jika belum bisa, cobalah obati Mas koki dengan
115	metode pengobatan fungisida (misalnya dengan menggunakan Jungle Fungus
116	Eliminator di Amerika Serikat, atau Anti-Fungus Remedy di Britania Raya), atau
117	berikan larutan garam 3%."
118	if (posteriorSembelit > posteriorBintik) & (posteriorSembelit >
119	posteriorBusuk) & (posteriorSembelit > posteriorJamur) & (posteriorSembelit >
120	posteriorDropsy) & (posteriorSembelit > posteriorJarum) & (posteriorSembelit >
121	posteriorKutu) & (posteriorSembelit > posteriorTerbalik) & (posteriorSembelit >
122	posteriorCacing) & (posteriorSembelit > posteriorHexamita) :
123	hasil = "Penyakit Sembelit"
124	des = "Kebanyakan Mas koki yang mengidap penyakit ini mengalami
125	masalah dalam kemampuannya untuk memakan dan mencerna dengan baik.
126	Makanan yang tinggi lemak bisa membuat Mas koki tidak sehat."
127	pen = "Sebelum melakukan pengobatan, sebaiknya jangan memberi
128	makan Mas koki selama dua hari. Berikan kacang polong untuk Mas koki selama
129	dua atau tiga hari sebagai makanan. Pada beberapa kasus dimana perut Mas koki
130	bengkak dan keras, jangan beri makanan selama dua hari. Kemudian berikan
131	sebuah kacang polong yang mengandung sebuah kristal epsom garam di
132	dalamnya. Teruskan memberi kacang polong untuk Mas koki selama dua atau
133	tiga hari. Jika Mas koki Anda tidak mau memakannya, lakukan langkah-langkah
134	berikut ini. Pegang dan jaga Mas koki Anda dengan menggunakan kain atau

135	handuk yang basah, gunakan botol obat tetes mata, teteskan dua tetes minyak
136	Ikan Cod ke mulut Mas koki. Jangan berikan makanan untuk Mas koki Anda
137	selama kurang lebih dua hari. Kemudian berikan kacang polong pada hari kedua
138	atau ketiga setelahnya."
139	if (posteriorDropsy > posteriorBintik) & (posteriorDropsy > posteriorBusuk)
140	& (posteriorDropsy > posteriorJamur) & (posteriorDropsy > posteriorSembelit) &
141	(posteriorDropsy > posteriorJarum) & (posteriorDropsy > posteriorKutu) &
142	(posteriorDropsy > posteriorTerbalik) & (posteriorDropsy > posteriorCacing) &
143	(posteriorDropsy > posteriorHexamita) :
144	hasil = "Penyakit Dropsy
145	des = "Secara garis besar, penyakit ini adalah penyakit komplikasi pada
146	Ikan Maskoki. Dropsy adalah satu penyakit yang disebabkan oleh infeksi organ
147	dalam oleh bakteri, dan Anda hanya bisa melihat sisik Maskoki terbuka dan
148	tampak mengelupas dari tubuhnya."
149	pen = "Pindahkan Maskoki yang sakit ke tempat karantina dan jaga
150	kualitas airnya. Gunakan obat antibiotic spektrum luas (misalnya: Maracyn 2
151	atau Mediagold di Amerika Serikat, Myxazin di Britania Raya). Dalam level yang
152	rendah (1-3%), larutan garam mungkin dapat membantu penyembuhan (garam
153	Epsom juga bisa digunakan). Pertahankan suhu air di kisaran 30o C. Berikan
154	makanan yang mengandung nutrisi dan kualitas tinggi. Makanan yang
155	mengandung obat seperti Metro-Med dan Medi-Gold juga diperlukan untuk
156	membantu penyembuhan Maskoki dari dalam."
157	if (posteriorJarum > posteriorBintik) & (posteriorJarum > posteriorBusuk) &
158	(posteriorJarum > posteriorJamur) & (posteriorJarum > posteriorSembelit) &
159	(posteriorJarum > posteriorDropsy) & ( > posteriorKutu) & (posteriorJarum >
160	posteriorTerbalik) & (posteriorJarum > posteriorCacing) & (posteriorJarum >
161	posteriorHexamita) :
162	hasil = "Penyakit Kutu Jarum"
163	des = "Sebuah benda berbentuk seperti cacing akan menempel di tubuh
164	Maskoki dengan bercak (luka) merah di tubuh Maskoki tersebut."
165	pen = "Kutu jarum dapat disingkirkan dengan menggunakan pinset. Tubuh
166	Maskoki yang terluka karena sengatan kutu jarum bisa diberikan yodium atau
167	hidrogen peroksida dengan menggunakan kapas usapan. Untuk perawatan
168	harian, bisa menggunakan krim neosporin. Jika kutu jarum terbawa dari ikan
169	yang baru, maka karantinakan ikan tersebut. Jika seluruh kolam sudah terjangkit,
170	langkah-langkah tambahan perlu dilakukan. Gunakan obat seperti Dimilin atau
171	program solusi mudah yang lain yang diperlukan dalam kasus tersebut. Anchors
172	Away dapat juga digunakan, dan (Dimilin) Diflubenzuron sebagai komposisi
173	utamanya. Garam ikan juga baik untuk digunakan."
174	if (posteriorKutu > posteriorBintik) & (posteriorKutu > posteriorBusuk) &
175	(posteriorKutu > posteriorJamur) & (posteriorKutu > posteriorSembelit) &
176	(posteriorKutu > posteriorDropsy) & (posteriorKutu > posteriorJarum) &
177	(posteriorKutu > posteriorTerbalik) & (posteriorKutu > posteriorCacing) &
178	(posteriorKutu > posteriorHexamita) :
179	hasil = "Penyakit Kutu Ikan"
180	des = "Kutu ikan berbentuk cakram pipih sekitar 1/5 inchi yang berwarna
181	hijau transparan dan menempel di tubuh atau sirip Maskoki."
182	pen = "Pengobatan yang baik dengan menggunakan obat yang
183	mengandung Diflubenzuron, misalnya Anchors Away (berikan pengobatan



184	seperti yang tertera di petunjuk kemasan) atau Dimillin (3 kali dalam jangka
185	waktu 6 hari). Kutu air yang terlihat oleh mata bisa dicabut manual dengan
186	menggunakan pinset. Bekas luka yang berwarna kemerahan perlu diobati
187	dengan menggunakan neosporin atau Panalog."
188	if (posteriorTerbalik > posteriorBintik) & (posteriorTerbalik > posteriorBusuk)
189	& (posteriorTerbalik > posteriorJamur) & (posteriorTerbalik > posteriorSembelit)
190	& (posteriorTerbalik > posteriorDropsy) & (posteriorTerbalik > posteriorJarum) &
191	(posteriorTerbalik > posteriorKutu) & (posteriorTerbalik > posteriorCacing) &
192	(posteriorTerbalik > posteriorHexamita) :
193	hasil = "Penyakit Berenang Terbalik"
194	des = "Maskoki yang mengalami permasalahan ini sebenarnya memiliki
195	gangguan pada gelembung renang."
196	pen = "Pertama-tama, puasakan Maskoki selama 2-3 hari kemudian
197	berilah kacang polong yang sudah direbus atau dikukus secukupnya. Jika hal ini
198	masih kurang efektif, naikan suhu air sampai pada sekitar 30o C, serta berikan
199	Garam Epsom (sebanyak 8 sendok the untuk setiap 5 galon air). Jika masih saja
200	kurang efektif, berilah pakan yang mengandung obat atau antibiotic spektrum
201	luas (disarankan Medigold atau MetroMed atau Maracyn 1 dan 2 di Amerika
202	Serikat, Myxazin di Britania Raya). Jika masih juga kurang efektif, cobalah
203	mengobati Maskoki dengan metode perawatan untuk penyakit parasit. Jika
204	belum cukup efektif, mintalah dokter hewan untuk melakukan metode X-Ray
205	guna memeriksa kondisi organ gelembung renang Maskoki tersebut. Untuk
206	Maskoki yang terlihat sering berdiam di dasar kolam, cobalah kurangi volume air
207	kolam menjadi setengahnya untuk mereduksi tekanan air yang dialami Maskoki
208	tersebut. Untuk Maskoki yang terlihat sering mengambang di permukaan air,
209	kurangi filter saat ini bila Maskoki terlihat "pasrah"; dan cobalah beri tanaman
210	yang mengambang di permukaan air sehingga menyediakan beberapa area
211	pendukung bagi Maskoki. Jika bagian perut atau punggung Maskoki mencuat ke
212	atas permukaan air, lapiskan bagian tubuh tersebut dengan petroleum jelly
213	untuk mencegah tubuh Maskoki sakit karena kekeringan (karena tidak terkena
214	air dalam waktu lama). Harap diperharikan bahwa kadangkala penyakit berenang
215	terbalik ini mustahil untuk disembuhkan. Jika Maskoki memang stress dan tidak
216	mampu ataupun tidak mau makan, maka euthanasia merupakan jalan terbaik
217	untuk hal ini. Kebanyakan Maskoki yang terserang penyakit berenang terbalik ini
218	menderita dalam jangka waktu yang cukup lama; meskipun Maskoki terlihat
219	sudah bisa bergerak naik-turun, namun sebenarnya Maskoki itu hanya bisa
220	bertahan sebentar saja."
221	if (posteriorCacing > posteriorBintik) & (posteriorCacing > posteriorBusuk) &
222	(posteriorCacing > posteriorJamur) & (posteriorCacing > posteriorSembelit) &
223	(posteriorCacing > posteriorDropsy) & (posteriorCacing > posteriorJarum) &
224	(posteriorCacing > posteriorKutu) & (posteriorCacing > posteriorTerbalik) &
225	(posteriorCacing > posteriorHexamita) :
226	hasil = "Penyakit Cacing Tubuh"
227	des = "Selaput lendir yang berlebihan, terhimpit, sirip yang mengatup,
228	tubuh yang agak "kejang" dan mata yang suka "berkedip", luka dan borok
229	sebagai akibat dari menggesekkan tubuh. Inilah yang akan terjadi pada Maskoki
230	yang mendapat serangan cacing parasit di dalam insang."
231	pen = "Pengobatan dengan menggunakan garam bisa membantu
232	pemulihan setidaknya sampai 7 patogen, tapi tidak akan cukup untuk membasmi

233	cacing parasit. Terapkan langkah pengobatan dengan Potassium Permanganate
234	(PP), Droncit, Fluketabs, Formalin, dan Healthguard dan Quick Cure. Pengobatan
235	perlu dilakukan secara berulang sebab telur atau larva cacing kemungkinan besar
236	masih ada di dalam air (meskipun pada tahap pengobatan pertama induk cacing
237	berhasil dibasmi). Kembali menindak-lanjuti pengobatan sangat disarankan
238	setiap 4 hari sekali, dan sebagai pencegahan sebaiknya juga masih diberi
239	perawatan setelah lewat dari hari keempat ini. Ada sebuah metode sederhana,
240	yang sudah sukses dilakukan oleh JoAnn Burke, pendiri dari Dandy Oranda,
241	bekerja dengan baik dalam pengobatan penyakit ini – 1 bagian dari hydrogen
242	peroxide (biasa mudah ditemukan di took-toko) dan 9 bagian dari air air
243	dicampur bersamaan; kemudian celupkan (masukkan) ikan ke dalam air tersebut
244	selama tidak lebih dari 10 detik. Metode ini akan sangat efektif membasmi
245	cacing insang maupun cacing tubuh Maskoki. Namun pengobatan terhadap air
246	tetap diperlukan."
247	if (posteriorHexamita > posteriorBintik) & (posteriorHexamita >
248	posteriorBusuk) & (posteriorHexamita > posteriorJamur) & (posteriorHexamita >
249	posteriorSembelit) & (posteriorHexamita > posteriorDropsy) &
250	(posteriorHexamita > posteriorJarum) & (posteriorHexamita > posteriorKutu) &
251	(posteriorHexamita > posteriorTerbalik) & (posteriorHexamita >
252	posteriorCacing):
253	hasil = "Penyakit Hexamita"
254	des = "Penyakit ini ditandai dengan munculnya lubang di tubuh ikan, dan
255	pada umumnya muncul di kepala. Lubang ini secara bertahap dapat membuat
256	sebuah lubang panjang bagaikan pipa dengan warna krem atau kuning, yang
257	mana mengandung lendir di dalamnya."
258	pen = "Pindahkan ikan yang sakit ke tempat karantina, dan pastikan
	kualitas air selalu dalam keadaan baik. Rawat dengan memberi pakan yang
	mengandung kandungan obat seperti Medigold (jika ikan masih mau makan);
	atau jika tidak, berilah pakan yang mengandung Metronidazole (jika di Britania
	Raya, dapatkan Metronidazole dari dokter hewan; jika obat anti-bakteria
	sebelumnya tidak mempan untuk menyembuhkan penyakit ini). Larutan garam
	3% mungkin bisa membantu mencegah terjadi infeksi berikutnya. Berikan pakan
	dengan nutrisi tinggi seperti krill (hewan kecil seperti udang), cacing darah,
	udang, pellet Pro-Gold (Amerika Serikat) dan atau pellet Hikari (Britania Raya).
	[disarankan untuk memberi pakan udang dan cacing beku, karena cenderung
	aman dari parasit di dalam makanan tersebut]"
	return render_template("prior.html", hasil=hasil,des=des,pen=pen)

Berikut penjelasan dari Tabel 5.1 :

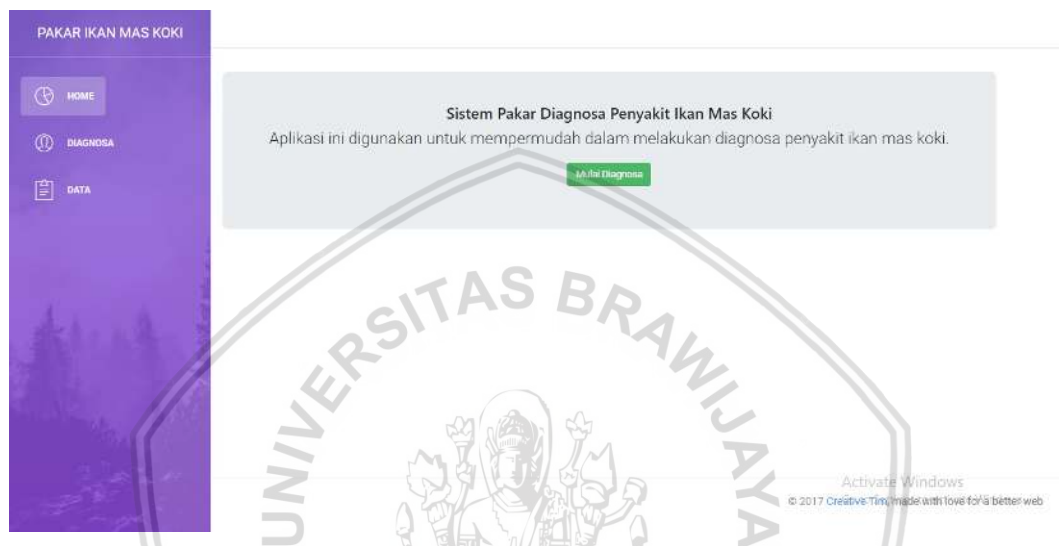
1. Baris 10 sampai baris 19 menjelaskan tentang perhitungan nilai prior untuk tiap penyakit.
2. Baris 20 sampai baris 52 menjelaskan tentang perhitungan nilai likelihood berdasarkan gejala penyakit yang dimasukkan oleh pengguna.
3. Baris 53 sampai baris 62 menjelaskan tentang perhitungan posterior yang didapatkan dari perkalian nilai prior dan likelihood.
4. Baris 63 sampai baris 258 untuk menampilkan hasil diagnosis.

## 5.4 Implementasi Antarmuka

Antarmuka sistem diagnosis penyakit ikan mas koki yang telah dibuat untuk memudahkan pengguna dalam mengoperasikannya.

### 5.4.1 Implementasi Antarmuka Halaman Utama

Pada halaman utama sistem hanya terdapat nama dari sistem serta tombol untuk memulai proses diagnosis. Halaman utama sistem ditunjukkan pada Gambar 5.1 berikut.



Gambar 5.1 Halaman Utama

### 5.4.2 Implementasi Antarmuka Halaman Data

Halaman ini hanya menunjukkan tabel data training dari penyakit ikan mas koki. Pada halaman ini tidak bisa melakukan proses *input*, *edit* maupun *delete* hanya bisa melihat tabel dari data training. Halaman data ditunjukkan pada Gambar 5.2 sebagai berikut.

ID	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26
1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
4	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
5	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Gambar 5.2 Halaman Data

### 5.4.3 Implementasi Antarmuka Halaman Diagnosis

Halaman diagnosis digunakan untuk melakukan proses diagnosis penyakit. Proses diagnosis dilakukan dengan cara melakukan input gejala pada form checkbox dan menekan tombol diagnosis. Halaman diagnosis ditunjukkan pada Gambar 5.3 sebagai berikut.



Gambar 5.3 Halaman Diagnosis

### 5.4.4 Implementasi Antarmuka Hasil Diagnosis

Halaman ini menampilkan hasil dari diagnose berdasarkan input gejala dari halaman Diagnosis. Hasil Diagnosis berupa nama penyakit, deskripsi penyakit serta penanganan dari penyakit tersebut. Gambar 5.4 merupakan implementasi antarmuka untuk halaman hasil diagnosis.



Gambar 5.4 Halaman Hasil Diagnosis

## BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini akan dilakukan proses pengujian dan analisis pada sistem diagnosis penyakit ikan mas koki menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier*. Proses pengujian menggunakan pengujian nilai akurasi.

### 6.1 Pengujian Akurasi

Pengujian tingkat akurasi dilakukan untuk mengetahui kesesuaian antara hasil diagnosis sistem dengan hasil diagnosis yang dilakukan oleh pakar untuk menentukan tingkat performa sistem. Pada sistem diagnosis penyakit ikan mas koki menggunakan metode *Naive Bayes Classifier* proses yang dilakukan adalah membandingkan data dari pakar dan data sistem.

#### 6.1.1 Skenario Pengujian Akurasi

Pengujian yang dilakukan menggunakan 20 data uji yang diperoleh dari data kasus penyakit ikan mas koki. Berdasarkan data tersebut akan menghasilkan kesesuaian analisa antara hasil diagnosis sistem dan hasil diagnosis oleh pakar. Pengujian ini akan menghasilkan akurasi sistem sebagai tingkat performa dari sistem yang telah dibuat.

#### 6.1.2 Tujuan

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui kesesuaian data antara hasil diagnosis sistem dan hasil diagnosis pakar. Menggunakan 20 kasus yang ditetapkan oleh pakar kemudian dievaluasi dengan hasil dari sistem yang menggunakan metode *Naive Bayes*.

##### 6.1.2.1 Prosedur

Prosedur pengujian tingkat akurasi dilakukan dengan menggunakan persamaan 2.9.

##### 6.1.2.2 Hasil

Pengujian akurasi sistem menggunakan 20 data uji yang dijelaskan pada Tabel 6.5.

**Tabel 6.1 Pengujian Akurasi Hasil Diagnosis**

No	Gejala	Hasil Diagnosis Pakar	Hasil Diagnosis Sitem	Keterangan
1	• Butiran Kecil pada ekor	Bintik putih	Bintik Putih	Akurat

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tubuh mengeluarkan lendir</li> <li>• Sirip menutup</li> <li>• Nafsu makan menurun</li> </ul>			
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Butiran Kecil pada tubuh</li> <li>• Tubuh mengeluarkan lendir</li> <li>• Menggosokkan diri ke dinding kolam</li> <li>• Gerakan insang lebih cepat</li> <li>• Nafsu makan menurun</li> </ul>	Bintik putih	Bintik Putih	Akurat
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sirip terkelupas</li> <li>• Sirip robek</li> <li>• Tepi sirip berwarna putih</li> </ul>	Busuk Sirip	Busuk Sirip	Akurat
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sirip terkelupas</li> <li>• Beberapa bagian tepi sirip berwarna merah</li> <li>• Sirip robek</li> </ul>	Busuk Sirip	Busuk Sirip	Akurat
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terdapat benda mirip kapas ditubuh ikan</li> </ul>	Jamur	Jamur	Tidak Akurat
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kotoran ikan berwarna agak keputihan</li> <li>• Lesu</li> <li>• Sering berdiam didasar kolam</li> <li>• perut membengkak</li> </ul>	Sembelit	Sembelit	Akurat

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kotoran menguntai panjang</li> </ul>			
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kotoran berwarna ikan agak keputihan</li> <li>• Lesu</li> <li>• Kotoran menguntai panjang</li> </ul>	Sembelit	Sembelit	Akurat
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kotoran menguntai panjang</li> <li>• Sisik terkelupas</li> <li>• Terdapat warna keemasan ditubuh atau insang</li> <li>• Luka</li> <li>• Tubuh membengkak</li> <li>• Nafsu makan menurun</li> <li>• Mata melotot</li> </ul>	Dropsy	Dropsy	Akurat
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kotoran menguntai panjang</li> <li>• Sisik terbuka</li> <li>• Luka</li> <li>• Tubuh membengkak</li> <li>• Nafsu makan menurun</li> <li>• Warna insang pucat</li> <li>• Mata melotot</li> </ul>	Dropsy	Dropsy	Akurat
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kotoran menguntai panjang</li> <li>• Sisik terbuka</li> <li>• Sisik terkelupas</li> <li>• Luka</li> <li>• Nafsu makan menurun</li> </ul>	Dropsy	Dropsy	Akurat

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Warna insang pucat</li> <li>• Mata melotot</li> </ul>			
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kutu ditubuh Ikan</li> <li>• Tubuh ikan terdapat bercak seperti darah</li> </ul>	Kutu Jarum	Kutu Jarum	Tidak Akurat
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kutu ditubuh Ikan</li> </ul>	Kutu Jarum	Kutu Jarum	Tidak Akurat
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kutu ditubuh Ikan</li> <li>• Tubuh ikan terdapat bercak seperti darah</li> <li>• Kutu bergerak</li> <li>• tubuh ikan terdapat bercak berbentuk cakram pipih dengan warna hijau transparan</li> </ul>	Kutu Ikan	Kutu Ikan	Akurat
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kutu ditubuh Ikan</li> <li>• Kutu bergerak</li> <li>• tubuh ikan terdapat bercak berbentuk cakram pipih dengan warna hijau transparan</li> </ul>	Kutu Ikan	Kutu Ikan	Akurat
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berenang dengan kondisi tidak normal</li> <li>• Tubuh agak condong ke salah satu sisi</li> <li>• Malas bergerak</li> </ul>	Berenang terbaling	Berenang terbaling	Akurat
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berenang dengan kondisi tidak normal</li> <li>• Malas bergerak</li> </ul>	Berenang terbaling	Berenang terbaling	Akurat
17	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lendir berlebih di selaput</li> <li>• Tubuh agak kejang</li> <li>• Mata berkedip</li> <li>• Luka</li> </ul>	Cacing tubuh	Cacing tubuh	Akurat

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggosokkan diri ke dinding kolam</li> <li>• Insang iritasi</li> </ul>			
18	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lendir berlebih di selaput</li> <li>• Sirip mengatup</li> <li>• Tubuh agak kejang</li> <li>• Mata berkedip</li> <li>• Luka</li> <li>• Menggosokkan diri ke dinding kolam</li> <li>• Insang iritasi</li> <li>• Mengap-mengap dipermukaan air</li> </ul>	Cacing tubuh	Cacing tubuh	Akurat
19	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terdapat lubang dikepala ikan</li> <li>• Lesu</li> <li>• Nafsu makan menurun</li> <li>• Kotoran berwarna pucat</li> <li>• Lapisan lendir menipis dan kering</li> </ul>	Hexamita	Hexamita	Akurat
20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terdapat lubang ditubuh ikan</li> <li>• Lesu</li> <li>• Nafsu makan menurun</li> <li>• Kotoran berwarna pucat</li> <li>• Kotoran berserabut</li> <li>• Lapisan lendir menipis dan kering</li> </ul>	Hexamita	Hexamita	Akurat

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{18}{20} \times 100\%$$

= 90%

### 6.1.3 Analisa Pengujian Akurasi

Berdasarkan hasil dari pengujian akurasi dari 20 data memiliki akurasi sebesar 90%. Kesalahan dari kasus uji nomor 11 dan 12 dengan hasil diagnosis kutu ikan. Kesalahan hasil diagnosis sistem dapat disebabkan karena nilai kemunculan penyakit kutu ikan lebih besar dibandingkan dengan penyakit kutu jarum dan nilai munculnya suatu gejala pada kedua penyakit memiliki selisih yang sedikit.





## BAB 7 PENUTUP

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan berdasarkan hasil perancangan, implementasi dan pengujian sistem.

### 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan dan pengujian yang telah dilakukan pada sistem diagnosis penyakit ikan mas koki menggunakan metode *Naive Bayes Classifier*, maka diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem diagnosis penyakit ikan mas koki menggunakan metode *Naive Bayes Classifier* dengan menggunakan 3 proses perhitungan yaitu menghitung nilai *prior* atau peluang penyakit, menghitung *likelihood* berdasarkan gejala penyakit ikan yang dimasukkan oleh pengguna dan menghitung probabilitas *posterior* yang diperoleh dari perkalian nilai *prior* dan *likelihood*. Nilai *posterior* tertinggi akan diambil sebagai keputusan akhir sistem.
2. Berdasarkan hasil pengujian akurasi diperoleh hasil akurasi sebesar 90% dari 20 data uji. Kesalahan dari sistem pada kasus uji nomor 11 dan 12 dengan hasil diagnosis kutu ikan. Kesalahan hasil diagnosis sistem dapat disebabkan karena nilai kemunculan penyakit kutu ikan lebih besar dibandingkan dengan penyakit kutu jarum dan nilai munculnya suatu gejala pada kedua penyakit memiliki selisih yang sedikit.

### 7.2 Saran

Sistem diagnosis penyakit ikan mas koki ini masih memiliki beberapa kekurangan. Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem diagnosis penyakit ikan mas koki ini yaitu:

1. Pada penelitian selanjutnya sebaiknya menambahkan metode lain dan dikombinasikan dengan metode *Naive Bayes* agar hasil diagnosis lebih akurat.
2. Pada penelitian selanjutnya diharapkan menambah jumlah dataset yang digunakan sehingga proses diagnosis lebih optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arhami, Muhammad. 2005. Konsep Dasar Sistem Pakar. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Basuki, Sulistyo. 2006. Metode Penelitian. Wedatama Sastra. Jakarta.
- Dwi, Restia, dkk. 2015, "PENGEMBANGAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT SAPI POTONG DENGAN METODE FUZZY K-NEAREST NEIGHBOUR". Program Studi Informatika/Illmu Komputer, Universitas Brawijaya. Malang
- Handayani, L dan Sutikno, T. 2008. Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit THT Berbasis Web dengan "e2gLite Expert System Shell". Jurnal Teknologi Industri, Volume 12, Nomor 1
- Harvest, Huada. 2010. *Diseas of Goldfish*. Nevada Goldfish. Jakarta
- Hermawati, Lubis. 2013. Pengembangan Budidaya Ikan Mas Koki. Batharayuda. Medan
- Kosasi, Sandy. 2015. Perancangan Sistem Pakar Mendiagnosa Ikan Hias Menggunakan *Shell Exsys Corcid*. STMIK Pontianak
- Kusrini. 2006. Sistem Pakar "Teori dan Aplikasinya". Penerbit Andi. Yogyakarta
- Mebby, Kusianto. 2013. Raja Ikan Hias. Pustaka Abadi. Kediri.
- Meilani, D.B. 2014. SISTEM DATA MINING UNTUK MENGHASILKAN POLA KELULUSAN SISWA DENGAN METODE NAÏVE BAYES. Jurnal Link. pp. 3
- Natalius., 2011. *Metode Naïve Bayes Classifier dan Penggnaanya pada Klasifikasi Dokumen*. Makalah II 2092 Probabilitas dan Statistika. pp.1
- Pitaloka,. 2016. Implementasi Metode Naïve Bayes Classifier Untuk Diagnosis Klasifikasi Gejala Penyakit Kucing. Teknik Informatika PTIIK Universitas
- Praseda, A. 2016. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Ikan Budidaya Air Tawar Dengan Metode Forward Chaining. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Lampung
- PRASETYO, HERU, dkk. 2013, "Kajian Kualitas Fisiko Kimia Daging Sapi di Pasar Kota Malang".Bagian Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya. Malang.
- Pratama, Angga Hardika, 2014. Aplikasi Sistem Pakar Untuk Identifikasi Hama dan Penyakit Tanaman Tebu dengan Metode Naive Bayes Berbasis Web. S1. Universitas Brawijaya
- Pujiyanta, A. 2013. Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Ikan Kosumsi Air Tawar Berbasis Website. Teknik Informatika Universitas Ahmad Dahlan. Yogyakarta.
- Rosnelly, Rika. 2012. Sistem Pakar. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Shadiq, M.A. 2009. Keoptimalan Naive Bayes dalam Klasifikasi. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Ting, S.L., 2011. *Is Naïve Bayes a Good Classifier for Document Classification?*. Hong Kong: Departement of Industrial and System Engineering, The Hong Kong Polytechnic University.

Turban, Efraim and Aronson, Jay. 2005. Decision Support System and Intelligent System, 7 th Edition. New Jersey: Pearson Education.

Wicaksan,D.P. 2015. Perbandingan algoritma K-Nearest dan Naive Bayes Untuk Studi Data *Wisconsin Breast Cancer*. Universitas Sanata Dharma. Depok.

